

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**



**"INCIDENCIA DEL ATAQUE DE *Hypsipyla grandella zeller* (1919)
(Lepidoptera: Pyralidae) "Barrenador de las meliaceas" EN PLANTAS DE
Swietenia macrophylla "caoba" DENTRO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL
ESTABLECIDO EN YURIMAGUAS"**

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL

Presentado por:
Bach. WALTER SEMBER LÓPEZ FLORES

Asesor:
Ing. RUBÉN RUIZ VALLES

MOYOBAMBA – PERÚ

2012

Código N° 06051109



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE ECOLOGIA
Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental

ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las **Cinco de la Tarde del día Lunes 11 de Junio del Dos Mil Doce**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Ing. JUAN JOSE PINEDO CANTA

PRESIDENTE

Lic. M.Sc. FABIAN CENTURION TAPIA

MIEMBRO

Ing. RUBÉN RUIZ VALLES

ASESOR

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado "**INCIDENCIA DEL ATAQUE DE *Hypsipyla grandella zeller* (1919) (Lepidoptera: Pyralidae) "Barrenador de la meliaceas" EN PLANTAS DE *Swietenia macrophylla* "caoba" DENTRO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL ESTABLECIDA EN YURIMAGUAS**", presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental **WALTER SEMBER LÓPEZ FLORES**; según Resolución N° 0086-2009-UNSM-T/COFE-MOY de fecha 01 de Setiembre del 2009.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran : APROBADO..... por UNANIMIDAD..... con el calificativo de : BUENO..... y nota Catorce..... (14).

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las 19:08'..... horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

.....
Ing. JUAN JOSE PINEDO CANTA
Presidente

.....
Lic. M.Sc. FABIAN CENTURION TAPIA
Secretario

.....
Ing. RUBÉN RUIZ VALLES
Asesor

DEDICATORIA

A mis queridos padres y muy en especial a mi madrecita Leonor Flores de López, por su dedicación y apoyo incondicional, ya que sin ellos no hubiera sido posible mi realización profesional.

A todos aquellos que dentro de su rol, como investigadores y promotores, contribuyen en la búsqueda de soluciones y alternativas, que perpetúen el crecimiento y desarrollo sostenible de nuestras sociedades y de las generaciones futuras.

AGRADECIMIENTO

A DIOS TODOPODEROSO:

Por haberme dado toda la sabiduría y la fortaleza para que fuera posible alcanzar este triunfo.

A MI MADRE:

Por su cariño, su apoyo, su dedicación y empeño por ayudarme a ser una mejor persona cada día.

AL INGENIERO FORESTAL Jorge Miguel Pérez Vela

Por su asesoramiento, sus valiosos conocimientos y acertados aportes durante el desarrollo de este trabajo.

A TODOS LOS FAMILIARES Y AMIGOS:

Que de una u otra manera estuvieron pendientes a lo largo de este proceso, brindándome su apoyo incondicional.

INDICE GENERAL

	Pág.
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Objetivos.....	1
1.1.1. Objetivo General.....	1
1.1.2. Objetivos Específicos.....	1
1.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	2
1.2.1. Antecedentes de la Investigación.....	2
1.2.1.1. Estudios o experiencias de la investigación realizadas.....	2
1.2.2. Condiciones Edafoclimáticas donde se Desarrolla la Caoba.....	3
1.2.2.1. Crecimiento en altura de la Caoba.....	5
1.2.2.2. Importancia de la Caoba.....	6
1.2.2.3. Principales Usos.....	7
1.2.3. Situación de la Especie <i>Swietenia macrophylla</i> en el Perú.....	8
1.2.4. Situación de la Especie <i>Swietenia macrophylla</i> en la amazonia.....	9
1.3. Bases Teóricas.....	10
1.3.1. <i>Swietenia macrophylla</i> “Caoba” (Caracterización y condiciones para su desarrollo).....	10
1.3.1.1. Taxonomía.....	10
1.3.2. Plagas presentes en la Caoba.....	11
1.3.2.1. Signos y síntomas.....	14

1.3.3. Aspectos Bioecológicos y Etológicos de <i>Hypsipyla grandella</i>	15
1.3.3.1. Comportamiento en vuelo y selección de Hospedero.....	16
1.4. Definición de Términos.....	19
1.5. Variables.....	23
1.6. Hipótesis.....	24
II. MARCO METODOLÓGICO	24
2.1 Tipo de Investigación.....	24
2.2 Diseño de la Investigación.....	24
2.3 Población y Muestra.....	24
2.4 Técnicas de Recolección de Datos.....	25
2.4.1. F uentes Primarias.....	25
2.4.2. D e Fuentes Secundarias.....	28
2.4.3. M ateriales e instrumentos utilizados.....	29
2.5 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	29
III. RESULTADOS	30
3.1. Cuadro resumen de las Incidencias de ataque ocurridas.....	30
3.2. Resultados de la Aplicación del Diseño Estadístico Completamente al Azar.....	31
3.3. Incidencia de Ataque de <i>Hypsipyla grandella</i> en plantaciones de caoba.....	32
3.4. Influencia de las Condiciones Climáticas en el Dinamismo de <i>Hypsipyla grandella</i>	34
3.5. Relación entre la altura de ataque de <i>Hypsipyla grandella</i> y el tipo de cultivo asociado.....	38
IV. DISCUSIONES	41

4.1. Relación entre condiciones climáticas e Incidencia de la plaga.....	41
4.2. Asociaciones con otros cultivos vs incidencia de ataque.....	41
V. CONCLUSIONES.....	43
VI. RECOMENDACIONES.....	44
VII.BIBLIOGRAFÍA.....	45
VIII. ANEXOS.....	48

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO N° 01:	
Mapa de Ubicación de la Zona de estudio.....	49
ANEXO N° 02:	
Mapa de Diseño de bloques.	50
ANEXO N° 03:	
Resultado de Identificación de Muestras.....	51
ANEXO N° 04:	
Ficha de Muestreo.....	52
ANEXO N° 05:	
Datos originales de las evaluaciones realizadas.....	53
ANEXO N° 06:	
Datos Estación Meteorológica SAN RAMON.....	62
ANEXO N° 07:	
Galería Fotográfica.....	65

INDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO N° 01: Relación del Número de Incidencias de Ataque de <i>Hypsipyla grandella</i> con la altura (cm) de las plantas de caoba, para los meses de abril, mayo y junio	30
CUADRO N°02: Resultados ordenados del experimento, incluyendo totales y promedios de tratamientos y bloques	31
CUADRO N°03: Análisis de varianza del bloque completamente al azar, cuando se tiene una observación por unidad experimental	31
CUADRO N°04: Relación entre el tipo de cultivo asociado y el % de ataque <i>H.G</i>	39
CUADRO N°05: Datos de Evaluación en Campo Bloque I Mes Abril 2010.	53
CUADRO N°06: Datos de Evaluación en Campo Bloque II Mes Abril 2010.	54
CUADRO N°07: Datos de Evaluación en Campo Bloque III Mes Abril 2010.	55
CUADRO N°08: Datos de Evaluación en Campo Bloque I Mes Mayo 2010.	56
CUADRO N°09: Datos de Evaluación en Campo Bloque II Mes Mayo 2010.	57
CUADRO N°10: Datos de Evaluación en Campo Bloque III Mes Mayo 2010.	58
CUADRO N°11: Datos de Evaluación en Campo Bloque I Mes Junio 2010.	59
CUADRO N°12: Datos de Evaluación en Campo Bloque II Mes Junio 2010.	60
CUADRO N°13: Datos de Evaluación en Campo Bloque III Mes Junio 2010.	61

INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
GRAFICO N° 01: Tendencia de Ataques a los Tratamientos.....	32
GRAFICO N° 02: Tendencia de Incidencia de ataques con relación a la altura de Caoba.....	33
GRAFICO N° 03: Relación de la Frecuencia de Ataque/Día de <i>Hypsipyla</i> con Precipitación.....	34
GRAFICO N° 04: Relación entre el Numero de Ataques y los Periodos Secos y de Lluvia Durante los Tres Meses.....	35
GRAFICO N° 05: Relación entre la Temperatura Máxima y la Frecuencia de Ataque de <i>Hypsipyla</i>	36
GRAFICO N° 06: Relación entre la Humedad Relativa y la Frecuencia de Ataque.....	36
GRAFICO N° 07: Relación entre la Frecuencia de Ataque/Día Y las Horas de Sol.....	37
GRAFICO N° 08: Relación entre la Frecuencia de Ataque/Día y la Velocidad del Viento.....	37
GRAFICO N° 09: Relación entre la Altura de Ataque y el Tipo de Cultivo Asociado.....	38
GRAFICO N° 10: Relación del Tipo de Asociación con el % de Ataque	39
GRAFICO N° 11: Tendencia de plantas de caoba atacadas según tipo de Asociación	40

RESUMEN

En el Perú existen 74 millones de has de bosques naturales, 10.5 millones de has de tierras con aptitud forestal, y tan sólo 197,000 has de plantaciones. La Selva Baja que comprende el llano Amazónico, es la sub-región menos poblada donde se encuentra el mayor potencial forestal que corresponde a los bosques productivos heterogéneos.

En la actualidad se aprovechan 80 especies forestales para 14 productos principales, entre las que destacan el cedro y la caoba por su alto valor comercial. Sin embargo se ha desestimulado la siembra de estas maderas, como consecuencia de la proliferación de diversas plagas entre ellas *Hypsipyla grandella zeller*, sumado a que los perjuicios económicos de las plagas forestales tienden a aumentar su significación económica con el transcurso del tiempo y con la evolución del árbol, desde su fase semilla hasta la de árbol maduro.

El presente trabajo de investigación tiene como meta el proporcionar aportes de relevancia significativa, sobre algunas consideraciones que se debe tener en cuenta, cuando se pretenda manejar una plantación de caoba, para lo cual se planteo como hipótesis que la determinación de la incidencia de ataque de *Hypsipyla grandella* en plantas de *Swietenia macrophylla* “caoba”, permitirá programar el manejo integrado de esta plaga. Su contrastación se oriento mediante objetivos como: Determinar la incidencia del ataque de *Hypsipyla grandella* en plantas de caoba, Determinación de la altura óptima de mayor incidencia y la influencia de las condiciones climáticas en el dinamismo de esta plaga.

Como resultado se determinó que la incidencia de ataque en plantas de caoba ocurre a los 0.50 m de altura en adelante, y que la altura optima de mayor incidencia ocurre cuando las plantas de caoba alcanzan los 2 metros hasta los 4 metros de altura. Por otro parte, se determino que las condiciones climáticas no juegan un rol importante en el dinamismo de *Hypsipyla grandella*, por lo que se asume que esta plaga no tiene indicadores precisos que determinen su actividad.

El propósito radica principalmente en la necesidad de establecer plantaciones con especies forestales de alto valor económico y ambiental de manera sostenible y sustentable libre de esta plaga, sobre todo en áreas devastadas por la extracción discriminada y selectiva de especies como la caoba.

ABSTRACT

In Peru there are 74 million hectares of natural forests, 10.5 million hectares of lands with forest aptitude, and only 197,000 hectares of plantations. The low Jungle that understands the Amazonian plain is the least populated sub-region where one finds the major forest potential that corresponds to the productive heterogeneous forests.

In the present take advantage 80 forest species to 14 core products, including cedro and caoba because of its high commercial value. However it has discouraged the planting of these woods, as a result of the proliferation of diverse plagues including *Hypsipyla grandella* Zeller, compounded by the fact that the economic damage of forest pests tend to increase their economic significance with the passage of time and with the evolution of the tree, from its seed stage to mature tree.

This research work has as its goal the provide contributions of significant relevance, on some of the considerations that should be taken into account, when it is sought to manage a caoba plantation, for which was raised as a hypothesis that the determination of the incidence of attack of *Hypsipyla grandella* in plants of *Swietenia macrophylla* 'mahogany', will allow to program the integrated management of this pest. Its comparison is guided by goals such as: To determine the incidence of attack of *Hypsipyla grandella* in caoba plants, determination of the optimum height of highest incidence and the influence of climatic conditions in the dynamism of this plague.

As a result, it was determined that the incidence of attack in caoba plants occurs to the 0.50 m in height in the future, and that the optimum height of highest incidence occurs when the caoba plants reach 2 meters up to 4 meters in height. On the other hand, it was determined that the weather conditions do not play an important role in the dynamism of *Hypsipyla grandella*; it is assumed that this plague has no precise indicators that determine their activity.

The purpose lies mainly in the need to establish plantations with forest species of high economic value and environmental sustainable way free of this pest, especially in areas devastated by the discriminated against and selective removal of species such as caoba.

Key words: forest species, high economic value

I. El Problema de Investigación:

Los bosques de la Amazonía peruana en el transcurso del tiempo han sido deforestados por las actividades agropecuarias, redes viales, proyectos especiales, asentamientos rurales y aprovechamiento de hidrocarburos. Como consecuencia, se han formado los bosques secundarios, y los llamados shapumbales, estas áreas requieren una recuperación para convertirlos en áreas forestales de buen rendimiento económico y ambiental. El abastecimiento de maderas a las industrias forestales, se realiza mediante la extracción selectiva, principalmente de especies de mayor valor comercial y genético, ocasionando el empobrecimiento de los bosques.

No existen proyectos de investigación para aprovechar todo el potencial forestal que es quemado y desaprovechado por las actividades agropecuarias de colonización. También, son escasos los proyectos de recuperación de áreas deforestadas.

¿Para establecer plantaciones manejadas es necesario contar con estudios sobre la incidencia de ataque de *H. grandella*, para así, poder tener paquetes tecnológicos, que, permitan el manejo integrado de la caoba en sistemas agroforestales?

1.1 Objetivos

1.1.1. Objetivo General:

Determinar la incidencia del ataque de *Hypsipyla grandella zeller* (1848) (Lepidoptera: Pyralidae) “Barrenador de las meliáceas” en plantas de *Swietenia macrophylla* “Caoba” dentro de un sistema agroforestal establecido en Yurimaguas.

1.1.2. Objetivos Específicos:

- Determinar la altura óptima de mayor incidencia de *Hypsipyla grandella zeller* (1848) “Barrenador de las meliáceas” en plantas de caoba en su primera fase de crecimiento inicial.

- Determinar la influencia de las condiciones climáticas en el dinamismo de *Hypsipyla grandella* Zeller (1848).

1.2 Fundamentación Teórica.

1.2.1 Antecedentes de la Investigación:

1.2.1.1. Estudios o experiencias de investigación realizadas.

- a) **Título:** EXPERIMENTOS REALIZADOS EN EL “CENTRO PILOTO DE INVESTIGACIÓN ADAPTATIVA Y DE CAPACITACIÓN EN CACAO”.

Lugar y Año:

Distrito de Pachiza y Huicungo, Provincia Mariscal Cáceres, Departamento de San Martín -2006.

Conclusiones:

- En el primer caso, el ataque de *H. grandella* ocurrió a menos de un metro de altura, en promedio, mientras que en el otro lo hizo a ocho metros, en promedio.
- En el segundo caso, la necesidad de luz por parte de los árboles de caoba los forzó a crecer rápidamente, de manera longitudinal, lo cual confirma la importancia de la sombra lateral para reducir el daño de *H. grandella*, puesto que, según hallazgos del CATIE en los años 70, la hembra de este insecto por lo general no vuela a más de seis metros de altura.
- En síntesis, las plantaciones de caoba bajo sombrío podrían ser una opción de implantación de dicha especie para escapar al ataque prematuro de *H. grandella*. En este caso, la altura alcanzada por la futura troza una vez que engrose lo suficiente ya sería una alternativa económica atractiva para el productor.

b) Título: EFECTO DE LA SOMBRA EN PLANTAS DE CAOBA SOBRE LA INCIDENCIA DE *Hypsipyla grandella* Zeller Y OTROS INSECTOS, EN TABASCO.

Lugar y Año.

Región de La Chontalpa, Tabasco, México - Mayo 1996 / Agosto 1997.

Conclusiones.

- En plantas con 0% de sombra se concentró una mayor proporción de *H. grandella*. En plantas con 40 y 80% de sombra se presentó solamente *Exophthalmus sp.* (Coleoptera: Curculionidae), incidiendo más en plantas bajo 80% de sombra. Las plantas con 0 y 40% de sombra tendieron a ser atacadas mayormente por *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché (Thysanoptera: Thripidae).
- La ausencia de sombra para plantas de caoba en etapa juvenil constituye una condición que favorece marcadamente la incidencia de *H. grandella*, y por lo contrario, crea un ambiente que no es propicio especialmente para la incidencia de *Exophthalmus sp.*

1.2.2 Condiciones Edafoclimáticas donde se Desarrolla la “Caoba”.

- **Suelo** [Según Valle D, H, 1994; Rodríguez, L, 1999].

Esta especie crece en gran variedad de condiciones edafológicas, pero prefiere suelos profundos y ricos en materia orgánica. Su desarrollo óptimo ocurre en suelos de textura franco arenosos a arcillosos, fértiles, con buen drenaje interno y externo (pero que no sean suelos Gley), pH entre 6.9 a 7.8 Donde el manto freático no esté muy distante de la superficie y las raíces puedan alcanzar zonas húmedas durante todo el año. La literatura indica que el pH preferido va de alcalino a neutro, pero se conocen de plantaciones con buenos resultados en suelos ácidos con pH de 4.5. Caoba tolera suelos con deficiencias en nutrimentos que otras especies no toleran; en climas más secos prefiere los suelos que tengan mayor capacidad de retención de agua, también se sabe que el crecimiento es lento en suelos sobrecultivados con su materia orgánica degradada.

- **Altitud** [Según Valle D, H. 1994; Pérez, V. 2000].

Crece en tierras bajas tropicales entre los 0 a 1,500 msnm de altitud, en el Perú se le encuentra desde los 90 a 800 m.s.n.m, principalmente en la región amazónica tanto en suelos aluviales como en suelos ácidos.

- **Temperatura y Precipitación** [Según Jiménez, S. (1999); CONIFOR-CIFOP, (2007)].

Los promedios mensuales para el mejor desempeño de la caoba deben estar entre 15° y 35°. Las cantidades de lluvia óptimas dependen de la evapotranspiración real. Se sabe que la caoba crece bien en sitios con lluvias promedios anuales que van de 1000 hasta los 4000 mm, y que crece en sitios con hasta 6 meses de sequía. La mínima precipitación anual aceptable es de alrededor de 800 mm por año, y puede ser cultivadas en regiones con precipitación hasta los 5.000 mm/año, la distribución anual de la precipitación es importante. Una región con una precipitación total alta pero con una larga estación seca puede ser menos adecuada para la caoba que una región con precipitación baja y estación seca corta, Plantaciones en regiones con estaciones secas largas, por consiguiente, no tendrán una alta productividad.

Con relación a la humedad, hay poca información. Se sabe que la caoba crece bien en condiciones desde bosque seco hasta bosque muy húmedo, de las fajas Basal y Premontano en las regiones Tropical y Subtropical. Lo óptimo parece encontrarse en las condiciones de formación climática del bosque seco basal Tropical.

- **Influencia de la Precipitación y la luz en el desarrollo de la “Caoba”** [Según Jiménez, S, 1999].

Pareciera que la lluvia es el factor determinante de la germinación en condiciones naturales. Las semillas pueden sobrevivir un tiempo hasta que la lluvia estimula la germinación, y esto puede ocurrir entre 2 y 6 semanas después de iniciadas las lluvias. Después que la

humedad llega al terreno, la cantidad y periodicidad de las lluvias parece no afectar la germinación.

Con relación a la luz, casi todos los autores coinciden en que caoba soporta un poco de sombra para germinar y establecerse inicialmente, hasta el estadio de brinzal: pero, a medida que se desarrollan, se hacen más exigentes en luz o sea que es una especie típica de apertura que requiere de claros para renovarse. A media luz, sobrevive por un tiempo pero no crece. Si la sombra es muy intensa, puede morir; si sobrevive a la sombra pero permanece así por largo tiempo, pudiera perder la capacidad de reaccionar a la luz. Como ocurre con otras especies heliófitas, crece más rápido si recibe luz desde arriba y tiene sombra lateral.

Con relación a la sombra, las plántulas de las especies arbóreas pueden clasificarse en 4 tipos: 1. Especies que se establecen y crecen bajo sombra. 2. Se establecen y crecen en bosque alto, pero muestran algún beneficio derivado de los claros. 3. Se establecen en bosque alto pero definitivamente necesitan de los claros para crecer. 4. Se establecen principalmente o totalmente en los claros y solamente crecen en ellos. Según la gran mayoría de los autores, caoba es de tipo 4. Sin embargo, también hay lugares en las que caoba se comporta como de tipo 3, osea que se encontraron gran cantidad de brinzales dentro del bosque ya explotado de caoba, pero no encontraron latizales; sólo en los claros encontraron cantidades apreciables de latizales.

1.2.2.1. Crecimiento en altura de la “Caoba” [Según Pérez, J, M, 2004].

El crecimiento en altura de la caoba no es en forma sistemática como en las demás especies forestales, sino en forma segmentada. Este proceso, dependiendo de la edad de la planta, consiste en el desarrollo acelerado del meristemo apical en una longitud entre 10 y 80 cm. El segmento recientemente formado presenta como característica principal un tallo con tejidos suaves de color verde,

hojas en proceso de formación con foliolos pequeños de una coloración marrón, con nervaduras verdosas. Cuando estos tejidos empiezan a lignificar, los foliolos presentan una coloración pálida muy lustrosa dando la apariencia de una fuerte deficiencia nutricional, pero a medida que continúa el proceso de lignificación, estos foliolos van cambiando de color, finalizando este proceso en una lignificación total de los tejidos y los foliolos alcanzan un color verde oscuro. En este momento la planta inhibe su crecimiento en altura por un tiempo determinado, puede ser de 15 a 30 días, al cual llamamos periodo de reposo. Pasado este tiempo la planta reinicia un nuevo proceso de crecimiento en altura, así sucesivamente hasta alcanzar su adultez. En la zona de Yurimaguas, caobas de 18 meses después del trasplante han alcanzado 6.2 metros de altura en promedio. Este acelerado crecimiento en altura de las plantas de caoba nos señala, que probablemente el ecosistema donde están sembrados son los más indicados.

Las Ráfagas de viento mayores a 4m/seg. es otro factor muy importante en el crecimiento de las caobas ya que rompen los brotes tiernos en desarrollo. Este rompimiento se produce exactamente en la intersección entre los tejidos lignificados y los tejidos tiernos (cogollo) de la caoba. Estos desprendimientos afectan seriamente el crecimiento en altura de los árboles, en la mayoría de las veces la planta emite nuevos brotes y se recupera formando un nudo en esta unión, que va desapareciendo a medida que el árbol se desarrolla, en otros casos la planta se degenera y muere.

1.2.2.2. Importancia de la Caoba [Según; Álvarez, G, 2007; Jiménez, S, 1999].

La caoba sirve como indicador natural para saber cuál es el estado de los bosques tropicales, fija el nitrógeno en el suelo y sirve como sumidero de carbono. Las semillas son el alimento principal de un gran número de roedores y aves. También sirve de morada para

insectos, aves y roedores. La caoba de grandes dimensiones brinda sombra para que otras especies se desarrollen.

Algunos indicios de que la resistencia al ataque de *Hypsipyla grandella* es hereditaria, enfatizan la importancia de la conservación genética de la especie, puesto que la explotación actual está dirigida a los individuos con alta resistencia. Sin embargo, poco se ha hecho en este sentido a excepción de las actividades coordinadas por el CATIE en América Central que buscan coleccionar material para conocer la variación genética y establecer mecanismos de conservación in situ y ex situ.

El bosque amazónico no es un lugar deshabitado, ya que alberga gente que depende casi exclusivamente de las distintas fuentes de supervivencia que éste les provee en sus diversas modalidades, desde recursos maderables, no maderables, de fauna silvestre, entre otros; los cuales sustentan las actividades cotidianas de éstas poblaciones.

1.2.2.3. Principales Usos. (Según Jiménez, S, 1999).

- Construcción liviana; piezas molduradas. Construcción naval, botes y yates de lujo; cubiertas, entablados chapas decorativas. Modelos y maquetas. Construcción de aeroplanos. Muebles decorativos e interiores. Ebanistería de lujo; gabinetes, paneles y entrepaños, adornos interiores. Instrumentos de precisión (incluye instrumentos científicos, escuadras. Instrumentos musicales (principalmente pianos). Juguetes.
- Embalajes especiales.
- Madera redonda: Postes para construcción, para cercas. Leña y carbón. Pulpa de fibra corta. Herramientas agrícolas.
- Sistemas agroforestales.
- Ornamental
- Un aceite esencial extraído de las almendras de la semilla, rico en sesquiterpenos.

- La corteza, con contenidos de taninos, se utiliza para tinturar y curtir pieles.
- Medicinal: La corteza tiene aplicaciones como astringente, tónico y febrífugo.
- Excelente especie melífera.

1.2.3 Situación de la Especie *Swietenia macrophylla* en el Perú. [Según Álvarez, G,L, y Ríos, T,S, 2007].

Su explotación en el país inicia a finales de la segunda década del siglo pasado, en zonas fluviales accesibles desde la ciudad de Iquitos. Entre los años 50 y los 70, las áreas de producción maderera crecen rápidamente al acercarse el mercado por la construcción de las carreteras de penetración hacia la Amazonía: la madera ya no sale solo por Iquitos sino que pueden usarse otros puertos. Durante la década de los 80 y 90, la madera adquiere altos precios y se intensifica el aprovechamiento de los bosques, a menudo de manera ilegal (Lombardi y Huerta, en prensa).

Respondiendo a una preocupación creciente por la conservación de bosques tropicales, el Gobierno del Perú promueve con esmero desde el año 2002 una reforma del sector forestal productivo basada en el esquema de concesiones forestales. Abre así la participación competitiva del sector privado para acceder a los bosques con fines de producción maderera, dentro de un modelo cuya esencia son los instrumentos de planificación y gestión de la producción.

En el mes de noviembre del 2002, en la Conferencia de las Partes de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre -CITES realizada en Santiago de Chile, se aprueba que *Swietenia macrophylla* pase del Apéndice III al Apéndice II de la Convención, considerando que la especie está amenazada en su supervivencia y que es necesario tomar medidas correctivas para evitar su extinción. El gobierno peruano al haber aceptado la Adenda al Tratado del Libre Comercio con Estados Unidos, refuerza el compromiso nacional de asegurar no sólo la supervivencia de la caoba, sino que se compromete

con la conservación del bosque tropical y a ordenar la actividad forestal alrededor del manejo forestal sostenible y en especial la aplicación de los planes silviculturales basados en los mecanismos de reposición del recurso extraído.

Para viabilizar la aplicación de los compromisos adquiridos y contribuir al aprovechamiento sostenible de las poblaciones naturales de caoba, el Gobierno del Perú, mediante su Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), adopta a inicio del año 2007 un Plan de acción estratégico para la conservación y la implementación del Apéndice II de la CITES para la caoba en el Perú (PAEC – Perú). Una de las actividades prioritarias del PAEC consiste en el estudio de la regeneración natural de la caoba para el manejo y reposición de la especie en sus áreas de distribución natural.

La reducción de las poblaciones de caoba ha sido motivo de preocupación por parte del Estado al menos desde 1930, cuando se prohibió su exportación en trozas. Más recientemente, desde la década de los años 80 y en particular en la última década, se ha notado una preocupación creciente por parte del Estado y la sociedad civil acerca del estado de conservación de esta especie.

1.2.4 Situación de la Especie *Swietenia macrophylla* en la amazonia (región San Martín) [Según Álvarez, G,L, y Ríos, T,S, 2007].

Las poblaciones naturales de caoba se encuentran actualmente fraccionadas y aisladas, lo cual está produciendo una pérdida en la calidad genética de la especie; por ello tenemos que asegurar la supervivencia de un número mínimo de individuos de caoba para que tenga posibilidad de recuperarse.

Las áreas aptas para la producción forestal en el departamento de San Martín alcanzan a los 277,715 ha, de los cuales el 13% son zona para la producción forestal con potencial maderero excelente, el 26% zona para producción forestal con potencial maderero muy bueno, 35% zona para la

producción forestal con potencial maderero muy bueno asociado con cultivos permanentes, 26% zona de producción forestal con potencial maderero regular asociado con suelos de protección.

En el departamento de San Martín existe un creciente interés por establecer plantaciones de caoba en zonas degradadas y de aptitud forestal, la que debe constituirse en una actividad económica de cierta importancia. En este contexto, el estudio de Evaluación Económica de plantaciones de caoba en el departamento de San Martín, elaborado con los lineamientos de los términos de referencia y del plan de trabajo correspondiente, buscó determinar su rentabilidad económica para el caso en estudio.

1.3 Bases teóricas:

1.3.1 *Swietenia macrophylla* “Caoba” (Caracterización y condiciones para su desarrollo).

1.3.1.1. Taxonomía.

Las caobas pertenecen a la familia Meliaceae y al género *Swietenia*; son árboles de hojas paripinnadas, alternas, sin estípulas; la yema terminal de las ramillas está rodeada de pequeñas brácteas alargadas, de punta aguda, dispuestas en una pequeña roseta poco densa, semejando el cuerpo vegetativo de una planta de piña; los folíolos son asimétricos y los peciolulos no son engrosados, cuando las hojas son jóvenes presentan una coloración pálida, pero cuando llegan a lignificarse son de color verde oscuro, esta coloración le da una presentación muy diferenciada entre las demás especies forestales (Pérez V, 2000).

Tiene flores unisexuales de 0.5 a 1.0 cm de longitud, dispuestas en grandes panículas axilares. Las flores masculinas tienen ovario estéril y un nectario petaliforme, y las femeninas tienen estambres estériles y un nectario en forma de anillo. Los frutos son cápsulas

leñosas, erectas, de entre 12 y 16 cm de longitud; en el centro hay un cuerpo central llamado columela, al cual se adhieren las semillas, que son aladas. Las cápsulas se abren longitudinalmente de la base hacia el ápice, característica que distingue el género del género Cedrela, cuyas cápsulas se abren del ápice hacia la base. Cada fruto puede tener alrededor de 50-60 semillas y un kilo puede tener alrededor de 1900 semillas. Los frutos mayores y más pesados son los mejores en términos de cantidad de semillas sanas y en la fecundidad de las mismas (Jiménez S, 1999).

1.3.2 Plagas presentes en la Caoba [Según Bauer, G, P, y Francis, J, K, 1998; Jiménez, S. 1999].

El concepto de Plaga.

El término “Plaga” es una designación antropocéntrica que se da a ciertos insectos forestales (y a otros organismos) cuando afectan los valores ecológicos, económicos y sociales que se relacionan con los árboles forestales y de sombra. Es importante tener presente que la mayoría de los insectos que se encuentran en los bosques no son plagas o lo son con una frecuencia más bien baja.

El manejo de plagas consiste en mantener a niveles tolerables los agentes destructores, mediante el uso planificado de tácticas y estrategias preventivas, supresoras o reguladoras que sean ecológica y económicamente eficientes además de socialmente aceptables. Se da por un hecho que las acciones que se tomen estén completamente integradas en el proceso total de manejo del recurso (tanto en la planificación como en la operación) por lo tanto, el manejo de plagas debe ajustarse como mínimo al lapso de vida de los árboles cultivados y a un lapso mayor cuando así lo requiera la perspectiva de planificación del recurso.

Se denomina plaga forestal a toda clase de insectos y otros animales capaces de causar daños a los bosques en algunas de las formas siguientes.

Principales tipos de insectos dañinos a las plantas, de acuerdo con sus preferencias y formas de alimentación.

Tipo de Insecto	Tipo de alimentación
Cogolleros	Se alimentan de retoños
Defoliadores	Se alimentan de hojas
Descortezadores	Se alimentan de la corteza interna y zona del cambium
Ambrosiales	Abren galerías en la madera para cultivar hongos de los que se alimentan
Xilófagos o barrenadores	Se alimentan de madera
Carpófagos	Se alimentan de frutos y semillas
Raicerros	Se alimentan de raíces
Chupadores	Se alimentan de savia

El problema más serio de la caoba cultivada en plantaciones es definitivamente el barrenador de las meliáceas, esta plaga es a menudo un problema menor en los bosques naturales en donde los árboles de caoba se encuentran más esparcidos. Otros insectos como perforadores o gorgojos del genero *Platypus* sp. que producen pequeños orificios en la madera, pueden afectar negativamente el establecimiento de los brinzales de caoba en el bosque; el gusano tejedor de la caoba (*Macalla thyrsisalis Walker*), el cual ocurre a través de la distribución natural de la caoba, puede causar la defoliación y un enmarañamiento desagradable a la vista. *Phyllosticta swietenie Garcia*, una necrosis foliar reportada en Puerto Rico, puede ser seria en las camas de vivero hacinadas que se ven irrigadas al final del día y permanecen mojados durante la noche.

▪ **Componentes de la enfermedad causada por patógenos.**

Para que una planta muestre síntomas de enfermedad, se requiere que al menos dos componentes (planta y patógeno) hagan contacto e interactúen. En esta relación, el hospedante debe ser susceptible y el patógeno virulento. Si al momento de establecer contacto, o posterior a este, las condiciones ambientales son desfavorables, el patógeno no será capaz de infectar a la planta, o bien, ésta puede ser resistente, por lo cual no habrá desarrollo de la enfermedad. Un tercer componente es el conjunto de condiciones ambientales favorables, principalmente temperatura y humedad. Cada uno de los componentes (planta-patógeno condiciones ambientales) puede mostrar una variabilidad considerable, y si uno de ellos cambia, este afectará el grado de severidad de la enfermedad (Alvarado, R.D. 2005).

▪ **Tipos de enfermedades forestales y cómo reconocerlas.**

La clasificación más reciente de los grupos de enfermedades considera: 1) enfermedades bióticas 2) enfermedades de declinación y 3) agentes abióticos causantes de estrés (debido a que el concepto de enfermedad no aplica para el concepto “abiótico”) (Alvarado, R.D. 2005).

(Nota para tenerla presente: la Enciclopedia Británica apunta como enfermedad al daño o reducción del estado normal de un organismo que modifica o interrumpe sus funciones vitales. Es una respuesta ya sea a agentes específicos, factores ambientales, o defectos Inherentes)

▪ **Enfermedades infecciosas o bióticas.**

Estas son el producto de la interacción planta, patógeno y ambiente en el tiempo. Dentro de los patógenos más importantes que las producen están los hongos, virus, bacterias y fitoplasmas. Las plantas parásitas y nematodos (sin acento) también las causan. Estas enfermedades son infecciosas, por lo tanto se pueden dispersar de un árbol a otro. Los síntomas se presentan en partes localizadas o de manera generalizada.

Una invasión progresiva de los tejidos es típica en la identificación de estas enfermedades (Alvarado. 2005).

Las enfermedades bióticas generalmente afectan una sola especie. Su distribución espacial es comúnmente en manchones, debido a la naturaleza de los agentes causales (Alvarado. 2005).

▪ **Enfermedades de declinación.**

En fitopatología se ha puesto mayor énfasis en las enfermedades causadas por agentes bióticos de manera individual, sin embargo, este tipo de enfermedades, conocidos como “declinamientos”, son el resultado de la interacción de un conjunto de factores que pueden ser originadas por agentes abióticos de estrés de una forma secuenciada, y no solo por uno. Los síntomas más típicos en árboles individuales y entre árboles es el avance progresivo de los mismos. Un crecimiento lento es otra característica. Los signos asociados con este tipo de enfermedades corresponden a parásitos débiles, su distribución espacial es al azar (Alvarado. 2005).

1.3.2.1 Signos y síntomas.

Por lo general la presencia de un insecto, un patógeno u otro animal en el campo se detecta mediante la observación directa del agente, de sus rastros (excrementos, nidos, huellas, etc.) o del daño causado. Evidentemente, para evitar diagnósticos equivocados, es imprescindible establecer una relación inequívoca entre el agente causal y el síntoma o daño provocado.

La forma más común de detectar enfermedades es la de guiarse por los síntomas observados, porque éstos son más perceptibles que los agentes causales, que casi siempre son pequeños y hasta microscópicos. Los síntomas son la manifestación externa visible, de trastornos fisiológicos y morfológicos provocados por agentes dañinos o por causas abióticas.

A veces es posible encontrar, en asocio con los síntomas, estructuras o crecimiento de los patógenos, a los cuales se le denomina signos.

1.3.3 Aspectos Bioecológicos y Etológicos de *Hypsipyla grandella*

- **Taxonomía.**

Nombre científico : *Hypsipyla grandella* (zeller)

Nombre común : Mahogany shoot borer

Clase : Insecta

Orden : Lepidoptera

Familia : Pyralidae

- **Huevos** [Según Pinto, I, 2003].- Son ovalados, aplanados, y miden cerca de 0.9 mm de largo por 0.5 mm de ancho, son blancos recién depositados. Tardan 24 h para tornarse rojos si son fértiles, posteriormente demoran de tres a cuatro días para eclosionar. La eclosión de los huevos también ocurre durante la noche, y es más frecuente en las primeras horas.
- **Larva** [Según Pinto, I, 2003; Becker, V, O, 1976].- La larva pasa por seis instares, normalmente. En el primer instar la larva es de color castaño; cabeza castaña oscura, el eclosionar más ancha que el diámetro del cuerpo; área ocelar negra. El color cambia gradualmente hacia el castaño en el penúltimo instar. En el último instar las larvas pueden tener dos colores distintos, azul claro o rosa claro. En este instar es cilíndrica, con aproximadamente 3 cm de largo y 5 mm de diámetro; cabeza de color castaño; hipognata; patas torácicas castaño claro; placa protorácica castaño oscuro; casi negros; espínulas poco visibles, un poco más oscuras que el color general del cuerpo.
- **Pupa** [Según Pinto, I, 2003; Becker, V, O, 1976; Howard F,W, y Mérida M,A, 2004].

Es de tipo obtecta y tiene una tonalidad castaño en la parte ventral, y castaño oscuro en el dorso, fusiforme; superficie con puntuación esparcida con excepción del lado central del torax que es liso (se encuentra envuelto en un cocón de seda). Antenas exteriores a las patas medianas. Proboscis y patas medias alcanzan el ápice de las alas: pata posterior por debajo de la proboscis, a veces un poco visible en la extremidad. Coxas anteriores parcialmente delimitadas. Larvópodos visibles en 5° y 6° segmentos. Espiráculos desarrollados y salientes. Setas pequeñas y poco visibles. Cremaster poco saliente con ocho setas expesadas, con extremidad en forma de gancho, dispuestas en arco

- **Adulto** [Según Pinto, I, 2003; Howard F,W, y Mérida M,A, 2004].
Los adultos de *H. grandella* son de color de marrón a marrón-grisáceo. La envergadura de las alas anteriores es cerca de 23 a 45 mm. Estas son gris-fuscas sombreadas de color ladrillo en la parte posterior de la ala. Las áreas medias a afueras de las alas anteriores aparecen espolvoreadas con escamas y con puntos negros hacia las puntas de las alas. Las venas de las alas son recubiertas con escamas negras. Las alas traseras son blancas a translucidas con margines oscuras. La cabeza, cuerpo, y patas son de un color castaño-grisáceo. La hembra es más grande que el macho, con una envergadura alar de 28-34 mm, mientras que en el macho es de 22-26 mm. En cuanto a la proporción de sexos (hembras: machos), comúnmente es de 1:1. La longevidad de los adultos es de 7,5 días, en promedio.

1.3.3.1 Comportamiento en Vuelo y Selección de Hospedero [Según Pinto, I, 2003; Gara, R,I, Allan G,G, Wilkins R,M, y Whitmore, J,L, 1976].

El conocimiento del comportamiento de selección del hospedante por parte de *H. grandella* podría abrir nuevas opciones para su

manejo, mediante la manipulación etológica de las larvas o los adultos.

El comportamiento, al igual que la oviposición y vuelo de adultos ha sido estudiado por varios investigadores. Se observó que el vuelo en busca de su hospedante ocurre en horas de la noche, debido a que este insecto es de actividad nocturna. Confirman lo dicho por los autores anteriores en cuanto a que *H. grandella* selecciona su hospedante durante la noche, principalmente desde la medianoche hasta las 05:00 h, cuando la temperatura alcanza 15-24°C. Las palomillas parece que tienen sus vuelos mucho más densos poco después de periodos de lluvia. Sin embargo la influencia de los factores ambientales sobre el vuelos de la palomilla es pobremente entendido.

Durante este período nocturno, mediante sus sencillas olfativas el insecto detecta los compuestos volátiles que emanan de las hojas frescas del árbol hospedante, y también compuestos volátiles que emanan de túneles viejos, resultantes de ataques previos, en áreas ya infestadas. También determinaron que las hembras vírgenes aún sin copular son capaces de encontrar su árbol hospedante, donde luego atraerán el macho para que ocurra la cópula. La cópula ocurre durante la noche, especialmente entre la 1-5 h, y en 2-3 días la hembra ha sido fertilizada y está lista para ovipositar (Dourojeanni 1963). La hembra generalmente inicia la oviposición en las últimas horas de la noche, depositando los huevos en forma individual, la oviposición ocurre tanto sobre las hojas (44%) como sobre el fuste de la planta hospedera (54%). Estos eclosionan en 3-4 días, en promedio. Durante su vida ella deposita unos 200 huevos, en promedio, en grupos de 1-3 por árbol.

Resultados de otros experimentos indican que las hembras son las primeras en encontrar estos árboles con nuevo crecimiento, y luego

el macho llega muy posiblemente orientado por la producción del atrayente sexual de la hembra.

En muchos casos la oviposición puede repetirse varias noches. Los huevos pueden ser colocados por la hembra en diferentes lugares de la planta, en o cerca del brote terminal del tallo, las hojas (pecíolo, venas, axilas o cicatrices), los folíolos, e incluso los frutos en la estación seca. Asimismo, los huevos pueden ser depositados muy cerca del suelo, sobre plantas herbáceas alrededor del tronco y hasta en los ápices de hojas de las hierbas que están en contacto con el tronco del árbol. Se cree que algunos de los adultos prefieren depositar sus huevos sobre el tallo durante los primeros días de la oviposición y después lo hacen sobre los folíolos.

Aparentemente la palomilla pasa las horas de luz en el dosel de grandes árboles o en malezas, y durante la estación lluviosa, concentra su infestación en plantas que exhiben nuevo crecimiento. Durante la estación seca, el cedro amargo pierde sus hojas, y en este período las hembras ovipositan sobre los tallos defoliados.

Es muy difícil observar el ataque de una larva durante los dos primeros días, debido a que es muy pequeña; sin embargo, a las 72 h de emergida la larva completa el primer instar. En los tallos ya leñosos pueden incluso alcanzar el cambium, dejando casi solamente la epidermis (Ramírez-Sánchez 1964). A veces llegan hasta a circundar completamente el tallo y lo matan de esta manera.

El comportamiento de las larvas es muy variable, ya que algunas primero barrenan la nervadura principal y otras se alimentan de las hojas, antes de barrenar los brotes. Al emerger, se desplazan alimentándose en diferentes sitios de la planta, hasta encontrar el lugar indicado para penetrar, que generalmente suele ser la yema terminal, la yema lateral o la cicatriz reciente de una hoja caída. En

apenas un minuto, una larva recién emergida puede recorrer una buena porción del árbol.

Una vez que, la larva cesa su actividad y está lista para transformarse en pupa, teje su capullo cerca del orificio de entrada u otro orificio secundario que haya abierto al alimentarse; La emergencia del adulto dura apenas un minuto y normalmente antes de las 21 h, cuando la cantidad de luz es de 0-15 unidades lux aproximadamente después de las 18 h. Las hembras son copuladas e inician la oviposición en la misma noche en que emergen.

El comportamiento de post-emergencia se inicia con un período de desplazamiento, expansión y secamiento de las alas, aproximadamente de unos 10 min después de la emergencia (antes de las 19 h). Cinco horas después del período de oscuridad, la hembra sexualmente activa inicia el llamado de cortejo; este llamado se expresa con un doblamiento dorsal del abdomen hacia arriba y entre las alas, a lo cual el macho responde volando hacia la hembra y permaneciendo a 10-15 cm de ella. Tras el cortejo de los machos, la cópula se presenta 6,5-10 h después de iniciado el período de oscuridad total, la cual ocurre en posición posterior-posterior, permaneciendo así por unas 2 h. Posteriormente la hembra inicia su vuelo en busca de su hospedante donde ovipositar.

1.4 Definición de Términos.

- ✓ **Ápice.-** En botánica, este término expresa el extremo superior o punta (del latín apex, con el mismo significado) de la hoja, del fruto, etc. El adjetivo apical se puede aplicar a flores, frutos, con el significado del más distal. Distal, a su vez, es lo que se sitúa hacia el extremo opuesto a la base o parte basal del órgano en cuestión. En un órgano, por ejemplo una hoja, hay que distinguir entre el ápice orgánico, por donde puede crecer distalmente el órgano, dotado de tejido meristemático, y el ápice geométrico, que es simplemente el punto más distanciado de la base.

- ✓ **Asimétricos.-** Carece de simetría
- ✓ **Brácteas.-** Hojas que nacen del pedúnculo de las flores de ciertas plantas, y suele diferir de la hoja verdadera por la forma, la consistencia y el color.
- ✓ **Brinzal.-** Plántulas de regeneración que crecen naturalmente dentro de un bosque. Son el producto de la germinación de semillas caídas de los árboles. Esta vegetación oscila entre los 30 cm y los 1.5 m de altura.
 Término utilizado en las ciencias forestales para referirse a cualquier árbol silvestre de muy poca edad y de un tamaño inferior a la altura de las rodillas. Recientemente también se le utiliza para referirse a los árboles pequeños cultivados
- ✓ **Copula.-** Acto sexual entre un macho y una hembra
- ✓ **Dosel.-** En la pluviselva la mayoría de las plantas y la vida animal no se encuentra en el piso del bosque, se encuentra en un mundo frondoso conocido como el dosel. El dosel, que puede estar a más de 100 pies por encima del suelo, está hecho de ramas que se superponen y de las hojas de los árboles de la pluviselva.
 El ambiente del dosel es muy diferente del ambiente del piso del bosque. Durante el día, el dosel es más seco y más caliente que otras partes del bosque y las plantas y los animales que viven allí están adaptados especialmente para la vida en los árboles
- ✓ **Envergadura.-** Distancia entre las puntas de las alas completamente abiertas.
- ✓ **Espectro.-** Resultado de la dispersión de un conjunto de radiaciones, de sonidos y, en general, de fenómenos ondulatorios, de tal manera que resulten separados de los de distinta frecuencia
- ✓ **Estípulas.-** Son una especie de hojas diminutas que se encuentran en el punto en donde la base del pecíolo de la hoja se une con la ramita. Son los restos de la envoltura que cubría la yema foliar antes de abrirse completamente. La presencia, forma y tamaño de las estípulas sirve para identificar a muchas especies de árboles como el caso del cocobolo (*Dalbergia retusa*) cuyas estípulas son grandes y tienen la forma de "orejas de burro".

- ✓ **Evapotranspiración.-** Es la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación.
- ✓ **Factor.-** Elemento, condicionante que contribuye a lograr un resultado.
- ✓ **Feromona.-** Son sustancias químicas secretadas por los seres vivos con el fin de provocar comportamientos específicos en otros individuos de la misma u otra especie. Se comportan como un medio de transmisión de señales cuyas principales ventajas son el alcance a distancia y el poder sortear obstáculos, puesto que son arrastradas por las corrientes de aire.
Muchas especies de plantas y animales utilizan diferentes aromas o mensajes químicos como medio de comunicación y casi todas envían uno o varios códigos por este medio, tanto para atraerse o rechazarse sexualmente como para otros fines. Algunas mariposas, como los machos de *Saturnia pyri*, son capaces de detectar el olor de la hembra a 20 km de distancia
- ✓ **Folíolos.-** Cada una de las hojas o láminas más pequeñas que conforman cualquier hoja compuesta.
- ✓ **Hábitat.-** Es el ambiente que ocupa una población biológica. Es el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su presencia. Un hábitat queda así descrito por los rasgos que lo definen ecológicamente, distinguiéndolo de otros hábitats en los que las mismas especies no podrían encontrar acomodo.
- ✓ **Heliófita.-** Cualquier especie de planta que requiere de plena exposición a la luz solar para vivir y desarrollarse y por lo tanto son absolutamente intolerantes a la sombra, motivo por el cual las encontramos creciendo solamente en áreas descubiertas como potreros, charrales o abandonos.
- ✓ **Hospedante.-** Planta o animal del que se alimenta un parásito (el huésped). (Miller 1994). se llama huésped, hospedador u hospedante a aquel organismo que alberga a otro en su interior o lo porta sobre sí, ya sea en una simbiosis de parásito, un comensal o un mutualista.

- ✓ **Indicador.-** Magnitud utilizada para medir o compara los resultados efectivamente obtenidos, en la ejecución de un proyecto, programa o actividad. Resultado cuantitativo de comparar dos variables.
- ✓ **Inflorescencia.-** Es la disposición de las flores sobre las ramas o la extremidad del tallo; su límite está determinado por una hoja normal. La inflorescencia puede presentar una sola flor, como en el caso de la magnolia o el tulipán, o constar de dos o más flores como en el gladiolo y el trigo. En el primer caso se denominan inflorescencias unifloras y en el segundo se las llama plurifloras.
- ✓ **Inhibir.-** Suspender transitoriamente una función orgánica.
- ✓ **Latizales.-** Etapa de desarrollo de un rodal en que se intensifica la poda natural en los individuos, y se alcanza el máximo crecimiento en altura. Se inicia la diferenciación de copas. Existe latizal bajo, donde los individuos alcanzan 8-15 m de altura y 10 a 20 cm de diámetro; y latizal alto, donde se aprecian alturas medias de 15 a 20 m y diámetros entre 20 y 30 cm.
- ✓ **Lignificar.-** Tomar consistencia de madera; en el proceso de desarrollo de muchas plantas, pasar de la consistencia herbácea a la leñosa.
- ✓ **Monoica.-** Se denomina monoicas a las especies en que ambos sexos se presentan en una misma planta. Las especies que tienen flores hermafroditas reciben el nombre de monóclino monoicas, aquéllas con flores de un sólo sexo son llamadas diclino monoicas, por su parte, las que contienen tanto flores hermafroditas como unisexuales se llaman polígamas.
- ✓ **Oviposición.-** Acto de poner o depositar huevos por el miembro femenino de los animales ovíparos.
- ✓ **Paripinnadas.-** Hoja compuesta que termina en dos folíolos en el extremo.
- ✓ **Peciolulos.-** Es el órgano de la hoja que la une a la ramita que la sostiene. Los pecíolos por lo general poseen forma cilíndrica, y dependiendo de la especie de planta pueden ser extremadamente largos o tan cortos que no se distinguen a simple vista. Pueden ser muy variados en tamaños, formas y accesorios, y en

muchos casos son una valiosa ayuda para identificar a una especie de planta en el campo.

- ✓ **pH.-** (Potencial de hidrógeno) es una medida de la acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidronio [H₃O⁺] presentes en determinadas sustancias.
- ✓ **Ritidoma.-** La corteza o ritidoma es la capa más externa de tallos y de raíces de planta leñosas, como los árboles. Cubre y protege la madera y consiste de tres capas, el felógeno, el floema, y el cambium vascular. Puede alcanzar cerca del 10 - 15 % del peso total del árbol.
- ✓ **Sumidero.-** Es un tipo de dolina circular que actúa como desagüe natural para el agua de lluvia o para corrientes superficiales como ríos o arroyos. Generalmente se forma en suelos de piedra caliza, donde se filtra agua ligeramente ácida que poco a poco carcome el subsuelo hasta que se forma una cueva subterránea y el agua que se sigue filtrando provoca el derrumbe del techo de dichas cuevas hasta que se forma un sumidero.
- ✓ **Unisexuales.-** Son aquellas especies en las que cada individuo muestra solamente características propias de un sexo, por ejemplo las especies de animales que se pueden dividir en hembras y machos. Por lo general, los grandes animales (mamíferos, reptiles, peces, etcétera) son unisexuales, y para tener crías necesitan aparearse con un miembro del sexo opuesto de su misma especie.

1.5 Variables:

➤ Variable Dependiente:

- *Hypsipyla grandella* “Barrenador”.

➤ Variable Independiente:

- Especie *Swietenia macrophylla* “Caoba”.

➤ **Variable Interviniente.**

- Condición edafoclimático.

1.6 Hipótesis:

La determinación de la incidencia del ataque de *Hypsipyla grandella zeller* (1848) en plantas de *Swietenia macrophylla* “Caoba” dentro de un sistema agroforestal establecido, permitirá programar el manejo integrado específico para *H. grandella*.

II. Marco Metodológico.

2.1 Tipo de Investigación :

De acuerdo a la orientación.

Básica: Por el fin que se persigue.

De acuerdo a la técnica de contrastación.

Descriptiva: Por la técnica de contrastación, para explicar los fenómenos.

2.2 Diseño de Investigación:

Aplicación de Diseño Estadístico Completamente al Azar - DCA:

Se utilizó para evaluar la incidencia de *Hypsipyla grandella* en una plantación de caoba, para lo cual se aplicaron el Análisis de Varianza (ANVA), Coeficiente de Variación y Prueba de Duncan.

2.3 Población y Muestra:

Población: El Sistema agroforestal establecido en Yurimaguas, está compuesto de 1000 plantas de *S. macrophylla* de diferentes edades y periodos de trasplante, las que se encuentran asociados a otros tipos de cultivos, con diferentes distanciamientos de siembra entre caobas.

Muestra: Mediante la aplicación de una fórmula para el cálculo de la muestra estadística con un error del 5% (Según Calzada Venza, José-1985. Métodos

Estadísticos aplicados a la Investigación. Lima- Perú), se determinó que del total de plantas del área de estudio (1000), se tiene una Muestra de 278 plantas, sin embargo debido a la naturaleza del experimento y a la falta de unidades que permitieran homogeneizar los tratamientos en base a los criterios adoptados para su distribución, que se considero una muestra de 150 plantas las mismas que se distribuyeron en un numero de 50 plantas por bloque y estos a su vez en cinco tratamientos en una proporción de 10 plantas por tratamiento.

2.4 Técnicas de Recolección de Datos:

Se realizó mediante la recopilación de información primaria (recojo de muestras) y secundaria (registros meteorológicos, toma de apuntes), Georeferenciación, evaluaciones y mediciones directas establecidas en función a los objetivos trazados, las mismas que se efectuaron a través de observaciones.

2.4.1. Fuentes Primarias:

a) De Campo.

• Ubicación del Lugar de la Investigación.

Situada en la ciudad de Yurimaguas, provincia de Alto Amazonas – Departamento de Loreto, presenta las siguientes coordenadas geográficas: 5° 45' Latitud Sur, 76° 05' Longitud Oeste, una altitud de 180 msnm.

• Distribución de BLOQUES y TRATAMIENTOS.

Los bloques se distribuyeron teniendo en cuenta la densidad poblacional de la plantación, cada BLOQUE estuvo compuesto por 5 Unidades Experimentales, la distribución para el diseño del experimento fue la siguiente:

Número total de BLOQUES.	003.
Número total de TRATAMIENTOS	005.
Número total de parcelas	015.

El criterio o variable que se empleó para definir los tratamientos fue la altura de la planta, los rangos de altura de planta que se establecieron para diferenciar a los tratamientos es como sigue.

- **Tratamiento 01:** correspondieron a este tratamiento todas las plantas de caoba cuyas alturas fueron inferiores a <50 cm.
- **Tratamiento 02:** estuvo conformada por las plantas de caoba cuyas alturas se encontraron en un rango de $51 - 100$ cm.
- **Tratamiento 03:** correspondieron a este tratamiento las caobas cuyas alturas estaban entre los $101-200$ cm.
- **Tratamiento 04:** estuvo constituido por caobas entre $201-400$ cm de altura.
- **Tratamiento 05:** correspondieron a este tratamiento las plantas de caoba cuyas alturas estuvieron en un rango de $400 >$ cm.

Cada uno de los tratamientos estuvo conformado por 10 plantas de caoba, sumando un total de 50 caobas por bloque.

• Selección de Plantas

Como primer paso se hizo la selección al azar de 150 plantas de caoba dentro del sistema agroforestal ya establecido, se escogieron las plantas que cumplieran con los parámetros de altura fijados en el diseño del experimento para su clasificación inmediata en sus respectivos bloques y tratamientos, las plantas de caoba que presentaran evidencia de ataque también fueron incluidas, no se tuvo en consideración el tipo de asociación con el que estuvieran vinculadas las caobas al momento de su selección.

- **Marcado de las plantas a evaluar**

Paralelo al paso anterior se marcó con una cinta de plástico todas y cada una de las caobas seleccionadas, la cinta de plástico contenía un código en el que se indicaba el bloque, tratamiento y número de planta a la que correspondía, la medición inicial de las alturas de las plantas de caoba tuvo como objeto la clasificación y agrupación de los bloques y tratamientos tal y como se detalla más adelante, dicha altura se hizo desde la base de la planta hasta el ápice terminal, el uso y/o empleo de códigos facilitó la elaboración de un registro el mismo que permitió hacer el seguimiento de las plantas durante el ensayo.

- **Georeferenciación espacial de las plantas de Caoba.**

Luego de la selección y marcado, se geo referenció todas las caobas con ayuda de un GPS (Sistema UTM DATUM WGS84) a fin de conocer la ubicación exacta o posición que ocupan en el terreno, dicha acción permitió la rápida localización de las caobas en el momento de su evaluación, del mismo modo facilitó la representación esquemática del diseño del ensayo, ya que para el presente trabajo la distribución de los bloques no obedecía a ninguna patrón.

- **Labores realizadas durante el estudio.**

Las labores de estudio en la fase de campo consistieron en mediciones y observaciones directas realizadas a las caobas en nuestro sistema agroforestal ya establecido.

- **Evaluación y registro de datos.**

Los datos obtenidos diariamente fueron sumados para obtener así un total de las incidencias ocurridas durante el periodo de duración del ensayo. La metodología para determinar la incidencia de ataque se realizó de la siguiente manera: se examinaron cuidadosamente cada una de las plantas de caoba disponibles en cada tratamiento, considerándose como planta barrenada aquella que presentaba por lo menos una perforación en el brote, la cual era detectada por la presencia de aserrín fresco acumulado

en el exterior de la galería. Las caobas que mostraron signos de ataque fueron registradas en la ficha de campo con su respectivo código, tomándose nota de la altura a la que ocurrió dicho ataque para ello se utilizó una herramienta de medición, para este caso se empleó una wincha metálica, dicha medida se realizó desde la base de la planta hasta la altura a la que ocurrió el ataque (Ver en anexo).

• **Evaluaciones realizadas.**

Se hizo el contraste entre los datos de campo recopilados y los datos de clima registrados por la estación meteorológica San Ramón de Yurimaguas (precipitación, temperatura, humedad relativa, horas de sol, velocidad del viento), con la finalidad de observar las correlaciones que pudieran existir, esta información sirvió para inferir sobre las condiciones climáticas en que ocurrieron los ataques y la influencia directa o indirecta de estas en el dinamismo de *Hypsipyla grandella*.

• **Captura y colecta de Muestras de *Hypsipyla grandella* (zeller).**

Para la captura y colecta de muestras de la plaga en su estado adulto se emplearon trampas de luz confeccionadas rudimentariamente, dichas trampas se colocaron en lugares en donde se detectó mayor actividad por parte del barrenador, las horas de muestreo estuvieron comprendidas entre las 10:30 de la noche y 5 de la mañana por un periodo de 4 días consecutivos.

2.4.2. De Fuentes Secundarias:

La información de fuentes secundarias están basadas en el ámbito de Influencia Indirecta; ello ayudó a complementar la información primaria; las fuentes que se tomó en cuentas son publicaciones, libros, folletos, revistas, periódicos, registros de instituciones, aportes de especialistas y pobladores de la zona.

2.4.3. Materiales e Instrumentos Utilizados para la Investigación son:

❖ Materiales:

- Útiles de Escritorio (Lapicero, lápiz, cuaderno de apuntes, resaltador, etc.)
- Botas de jebe VENUS.
- Mochila.
- Wincha
- Linterna de mano Hand-pressing Flash Light recargable.
- Red entomológica.
- Lámpara PETROMAX a kerosén.
- Frascos de vidrio, alcohol, formol, algodón.
- Ligas de goma, retazos de tela organza.
- Alfileres entomológicos.

❖ Instrumentos:

- GPS map 76CSx GARMIN.

2.5 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos:

Se aplicó el diseño Completamente al Azar, para determinar el grado de incidencia de ataque de *Hypsipyla grandella* en plantas de *Swietenia macrophylla* “Caoba”, para ello se empleó el Análisis de Varianza (ANVA), y la Prueba de Duncan.

El análisis de los datos cuantitativos se realizó mediante la aplicación y presentación de tablas y gráficos, que permitieron hacer un mejor análisis, comprensión e interpretación de los resultados del ensayo.

III: Resultados:

3.1. Cuadro resumen de las Incidencias de ataque ocurridos:

Cuadro N°01: Relación del Número de Incidencias de Ataque de *Hypsipyla grandella* con la altura (cm) de las plantas de caoba, para los meses de abril, mayo y junio

Altura (cm)	ABRIL						MAYO						JUNIO						Total ataques	% plantas atacadas
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
< 50	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	0	0
51 - 100	1	9	-	10	-	10	2	8	3	7	-	10	1	9	-	10	-	10	7	10.29
101 - 200	-	10	-	10	1	9	-	10	1	9	1	9	4	6	-	10	1	9	8	11.76
201 - 400	4	6	1	9	2	8	3	7	6	4	4	6	8	2	3	7	-	10	31	45.59
400 >	3	7	4	6	3	7	-	10	2	8	6	4	-	10	4	6	-	10	22	32.35
TOTAL	8	42	5	45	6	44	5	45	12	38	11	39	13	37	7	43	1	49	68	100.00
% plantas con ataque	16		10		12		10		24		22		26		14		2			
% plantas sin ataque		84		90		88		90		76		78		74		86		98		
Total plantado	50		50		50		50		50		50		50		50		50			

A = Numero de plantas atacadas por clase de altura
 B = Numero de plantas sin ataque, por clase de altura
 I,II,III = Numero de bloque

3.2. Resultados de la Aplicación del Diseño Estadístico Completamente al Azar:

Cuadro N°02: Resultados ordenados del experimento, incluyendo totales y promedios de tratamientos y bloques

Tratamientos							
Bloques	T1	T2	T3	T4	T5	Total	Medias t
I		4	4	15	3	26	6.5
II		3	1	10	10	24	6
III			3	6	9	18	3.6
totales t		7	8	31	22	68	5.37
Medias t		2.33	2.67	10.33	7.33	4.53	

➤ Análisis de Varianza:

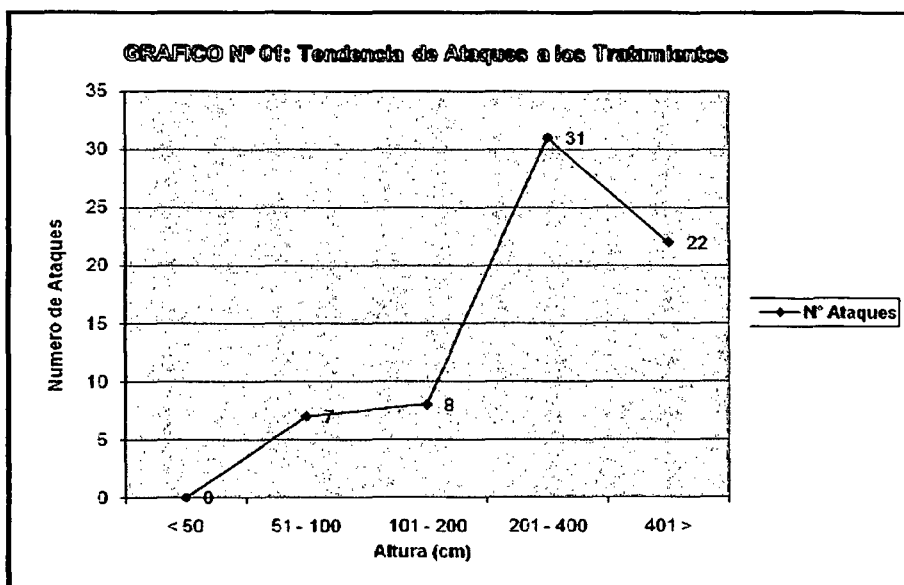
Cuadro N°03: Análisis de varianza del bloque completamente al azar, cuando se tiene una observación por unidad experimental

ANÁLISIS DE VARIANZA							
FUENTE VARIACION	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculado	F Tabla		Significación
					0.05	0.01	
Bloque	3-1=2	6.9	3.45	0.36	3.26	4.94	No Significativo
Tratamiento	5-1=4	211.1	52.78	5.58	3.47	5.14	Alta Significación
Error	(3-1)(5-1)=8	75.7	9.46				
Total	(3)(5)-1=14	293.7					

CV: 68.94%.

3.3. Incidencia de Ataque de *Hypsipyla grandella* en plantaciones de caoba

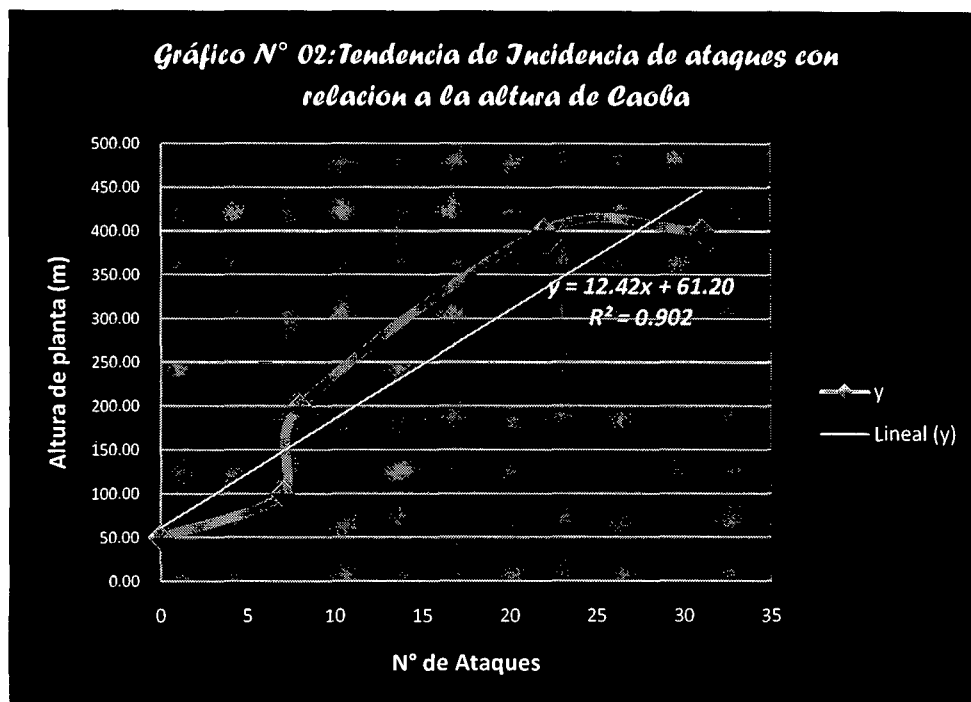
Los niveles de incidencia de *Hypsipyla*, en los diferentes tratamientos evaluados en cuanto a altura de ataque en plantas de caoba arrojaron los siguientes resultados:



INTERPRETACION.

Existe una relación directa entre el grado de infestación en los siguientes niveles:

El gráfico 01 podemos inferir que en la zona de Yurimaguas, la *Hypsipyla grandella* se manifiesta en forma activa y continua cuando las plantas de “Caoba” alcanzan una altura promedio de 0.51 a 4m, los resultados del presente trabajo de investigación confirman que es en este rango de altura en donde se suscitaron casi el 70% de ataques, siendo el pico más elevado de ataque entre los 2 a 4 metros, a partir de los 4 metros se puede notar que la actividad de *Hypsipyla grandella* decrece y con ello el riesgo de perder la plantación.



Interpretación:

El coeficiente de determinación (R^2) es igual a 0.902. es decir, el 90.2% de la variabilidad en la cantidad de ataques por parte de *H. grandella* se explica por la asociación con los tratamientos (desarrollo en altura de las plantas de caoba). Queda 9.8% de variabilidad en la cantidad de ataques de *H. grandella* que probablemente se deba a otros factores intervinientes (no se explica por regresión).

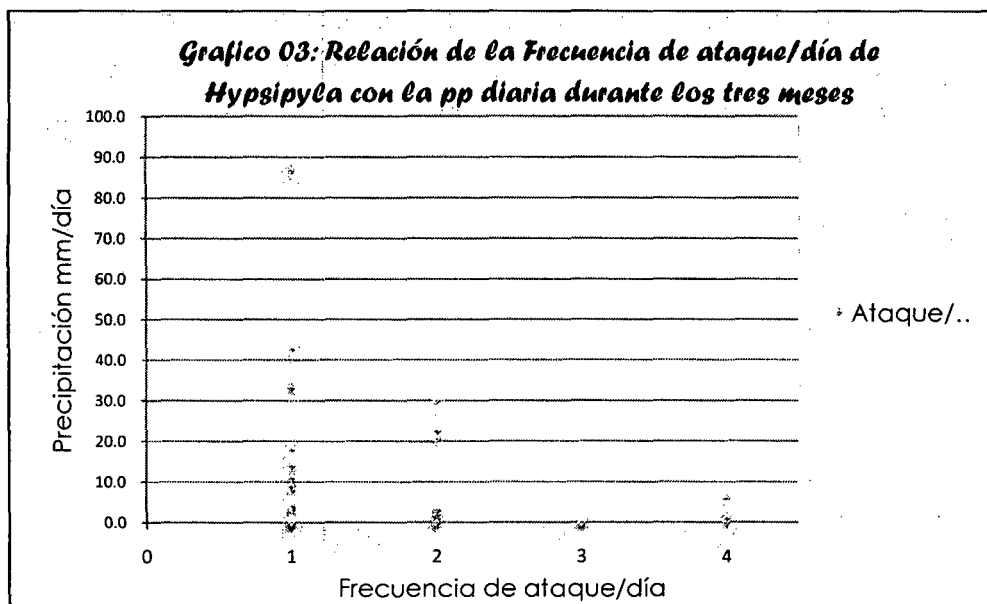
El coeficiente de correlación (r) es igual a 0.9499. se dice que existe una correlación inversa positiva, a medida que los valores de una variable aumenta (x), los valores de la otra variable también lo hace (y).

Durante los tres meses de evaluación se obtuvo un registro de 68 ataques en total. El número de plantas que componían el experimento fueron 150, de las que solo 53 sufrieron ataques, representando el 35% de población. .

La mayor altura de ataque que se registró durante el periodo de evaluación fue de 7.26 metros, mientras que la altura de menor ataque se inició a 1.08 metros.

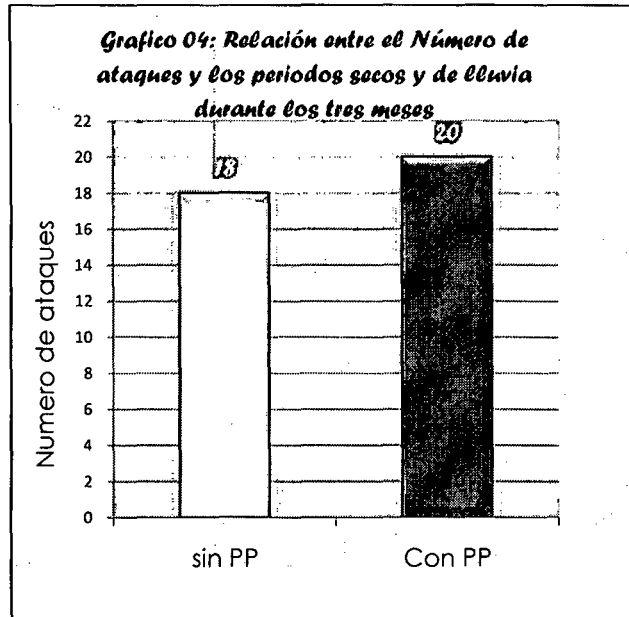
3.4. Influencia de las Condiciones Climáticas en el Dinamismo de *Hypsipyla grandella*.

Este trabajo nos ha permitido desarrollar un consolidado sobre diferentes correlaciones sobre el accionar de la *Hypsipyla grandella* y la aparente relación con los factores climáticos, hay que resaltar que la frecuencia máxima de ataque que se encontró fue de 4 ataques/día.



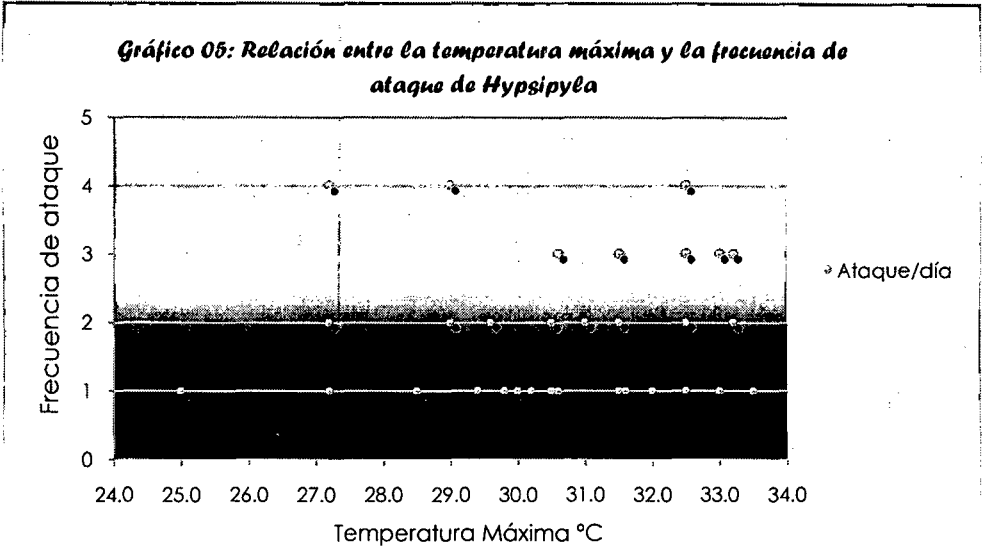
INTERPRETACIÓN.

Según los resultados del presente trabajo podemos observar, que la frecuencia de ataque es mayor en días con poca precipitación y viceversa. En días con muy bajas precipitaciones la frecuencia de ataques en promedio fue de 3 – 4 por día, en cambio cuando las precipitaciones aumentan existe la posibilidad de que ocurran de 1 a 2 ataques por día como se aprecia en el gráfico. Sin embargo las probabilidades de que ocurra un ataque por día en un intervalo de precipitación de 0 - 90mm/día son muy altas. Esto se explica por la falta de información sobre la hora exacta de las precipitaciones, la que confunde esta relación. Por esta razón estos resultados son más referenciales que determinantes.



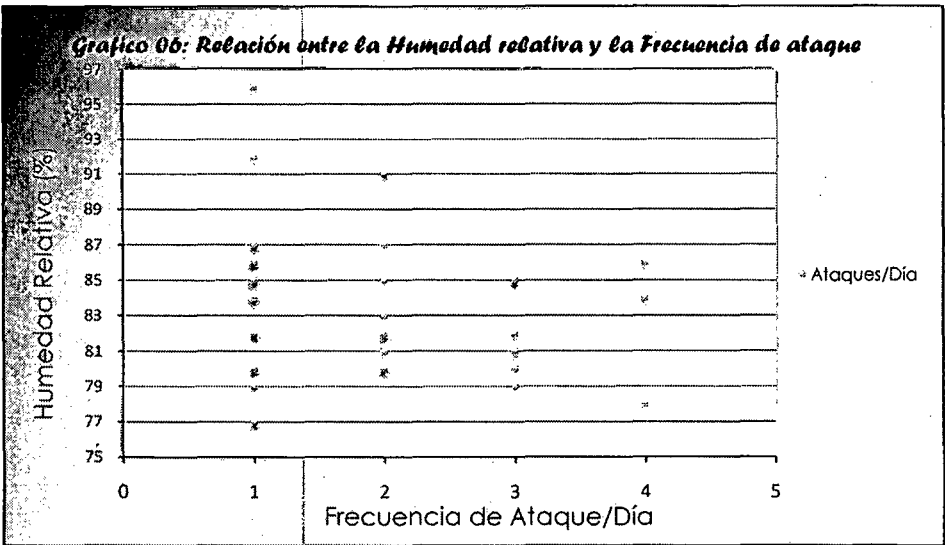
INTERPRETACIÓN.

Según el gráfico 3 la mayor cantidad de ataques ocurrieron en días con precipitaciones, sin embargo hay que acotar que también existieron ataques en los días en donde hubo ausencia total de lluvias, si nos fijamos atentamente en el gráfico podemos observar que la diferencia entre el número de ataques registrados en los días con lluvia y los ataques ocurridos en los días sin precipitación es relativamente pequeña o insignificante, entonces podemos afirmar de que existe la tendencia de que en periodos con mayor precipitación la actividad de *Hypsipyla grandella* aumenta corroborando las observaciones realizadas por PEREZ, J.M. (2004), estos resultados indican de que la precipitación no juega un rol determinante en la actividad de *Hypsipyla grandella*, por lo tanto no se puede considerar a la precipitación como un indicador climático clave o preciso que determine el dinamismo de este lepidóptero.



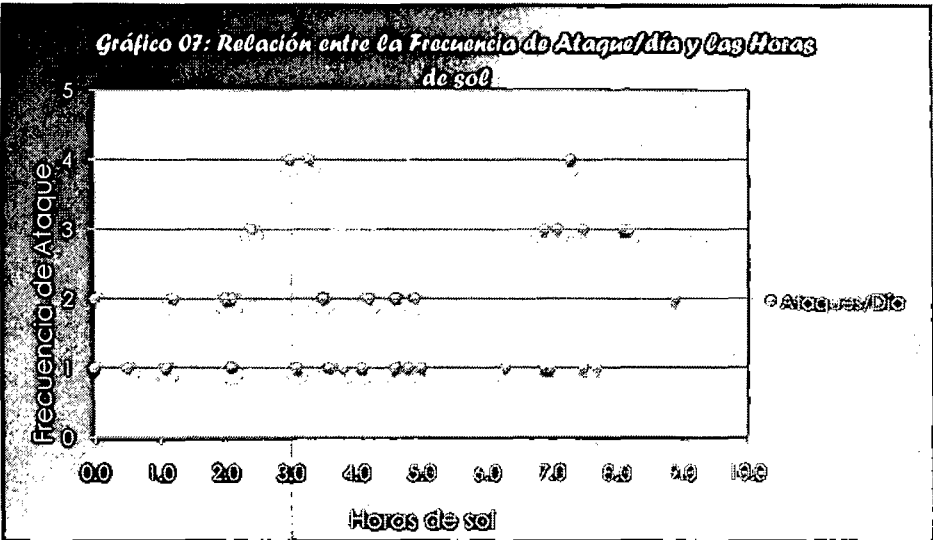
INTERPRETACIÓN.

Con respecto a este factor, observamos que *Hypsipyla grandella* mantiene constante su actividad cuando la temperatura máxima se sitúa entre los 27 a 33.5°C, se podría intuir entonces que *Hypsipyla* desarrolla un umbral de tolerancia en este intervalo, en otras palabras encuentra las condiciones necesarias de temperatura para ovipositar, por otra parte por debajo de los 27°C el ataque del barrenador es muy reducido o escaso y por encima de los 34 el ataque de este lepidóptero es prácticamente nulo, cabe destacar que la frecuencia de ataque por día puede variar y estar sujeto a factores como disponibilidad de alimento, entre otros.



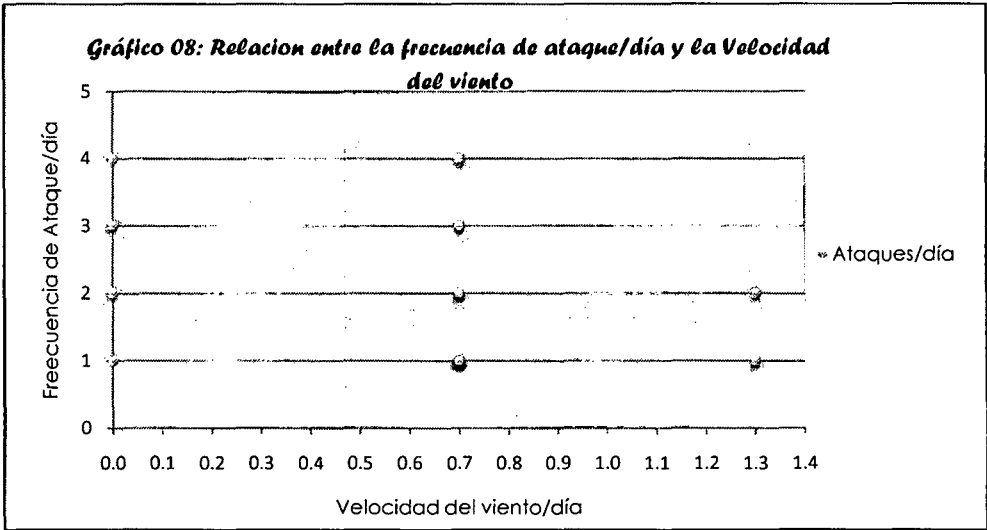
INTERPRETACIÓN.

Según los datos registrados por la estación meteorológica de Yurimaguas, Hypsipyla tuvo mayor actividad en los días en que la humedad relativa oscilaba entre el 79 a 87%, según las mediciones realizadas se observó que la frecuencia de ataque/día disminuye a medida que la humedad relativa aumenta guardando relación con la precipitación diaria.



INTERPRETACIÓN.

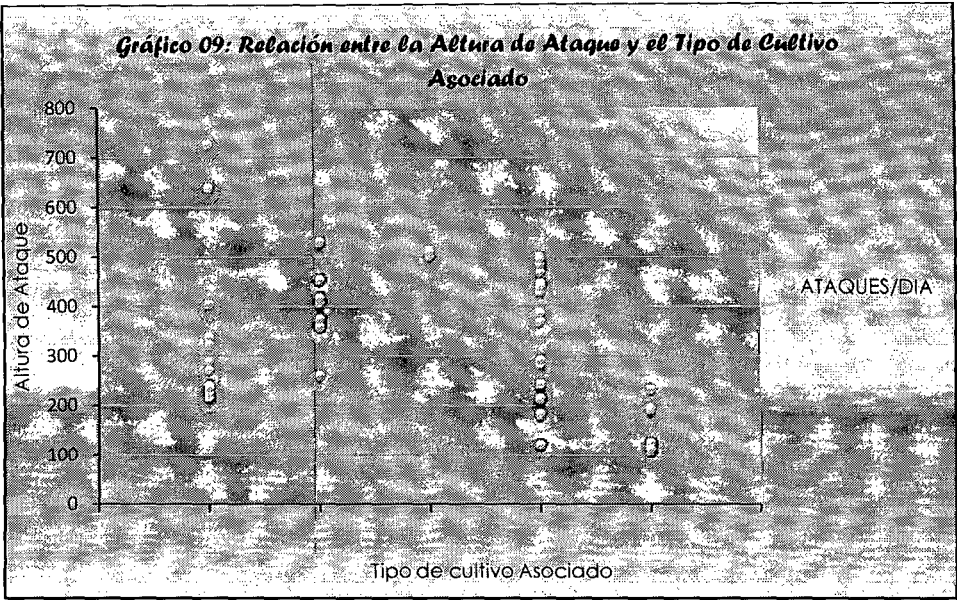
En cuanto a las horas de sol, se obtuvo que más del 60% de ataques sucedieron cuando existió entre 1 a 5 horas de sol/día, es decir que por debajo de las 5 horas del sol el porcentaje de ataque es mayor indicando que en días sombríos existe la posibilidad de tener mayor ataque que en días soleados.



INTERPRETACIÓN.

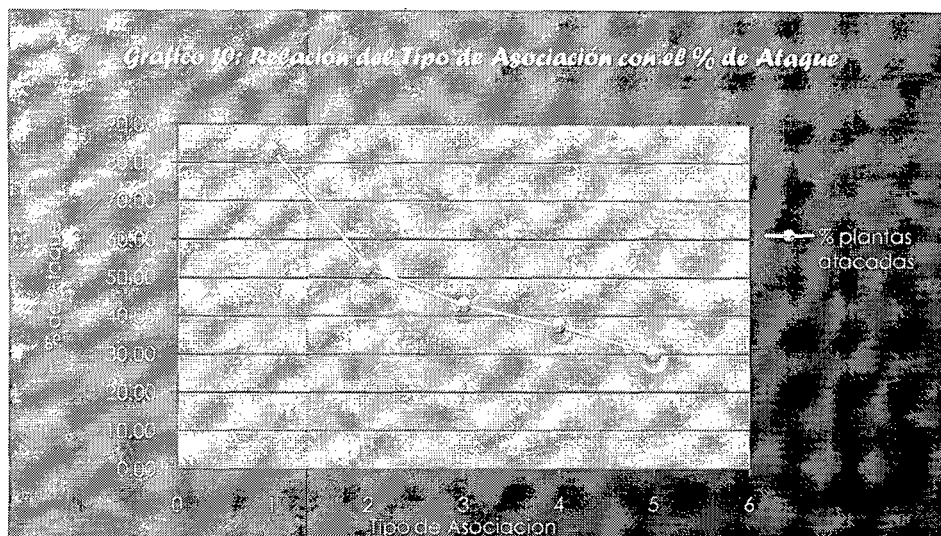
Hypsipyla tiene un mayor dinamismo cuando el viento está en calma, lo cual se explica por la incidencia de ataques en un rango de 0 a 0.7m/s, encontrándose hasta 4 ataques por día, cuando los vientos son mayores a 0.7 m/s disminuyen los ataques.

3.5.Relación entre la altura de ataque de *Hypsipyla grandella* y el tipo de cultivo asociado



INTERPRETACIÓN

Con relación al tipo de asociación, se observó que la mayor altura de ataque se dio en las plantas de caoba sin asociación, mientras que la altura de menor ataque ocurrió en plantas de caoba asociado a rosa sisa, hay que denotar que la asociación con menor número de plantas atacadas fue con yuca seguido por la asociación con rosa sisa, es de suponerse que por encima de los 5 metros los ataques disminuyen notoriamente sin importar el tipo de asociación al que estén vinculadas las plantas de caoba.



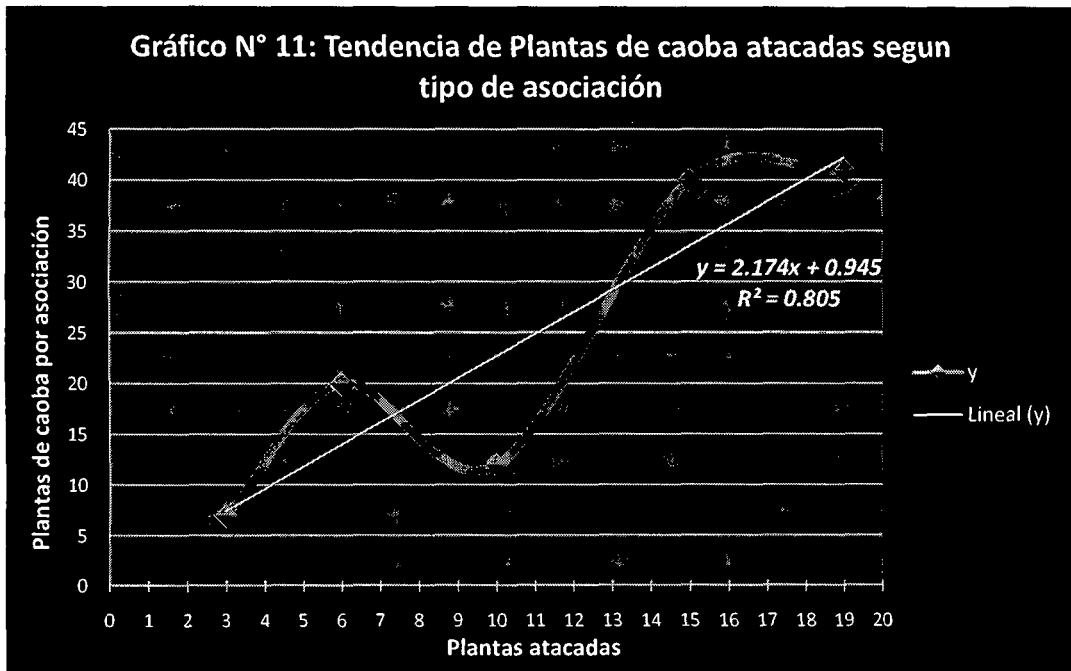
Cuadro N°04: Relación entre el tipo de cultivo asociado y el % de ataque de *Hypsipyla grandella*.

T/A	ASOCIACION	Total de plantas de caoba	Plantas atacadas	% de ataque
1	"AJÍ"	12	10	83.33
2	"PLATANO"	41	19	46.34
3	"YUCA"	7	3	42.86
4	"SIN ASOCIACION"	40	15	37.5
5	"ROSA SISA"	20	6	30

INTERPRETACIÓN.

Según el gráfico la mayor cantidad de ataques fue registrada en la parcela asociada con ají con un 83.33% de plantas afectadas, en otras parcelas asociadas con otros cultivos como plátano, yuca y sin asociación se registró menor porcentaje de ataque, finalmente las plantas de caoba vinculadas con rosa sisa presentaron el menor número de plantas atacadas que en las asociaciones anteriores con un 30% de caobas afectadas, los porcentajes de plantas afectadas que se muestran en la tabla son independientes de los tratamientos, y al igual que en el gráfico 8 las razones por las que puede existir menor o mayor número de plantas atacadas en las asociaciones puede deberse a la altura que hayan desarrollado las caobas cuando fueron atacadas y a la realización de prácticas culturales y de mantenimiento como el deshierbo en las parcelas. Sin embargo en la búsqueda de una asociación que brinde cierta

protección a las plantas de caoba se observó que la asociación con ají no ofrece beneficio en cuanto a protección ya que casi todas las plantas de caoba asociadas a este cultivo sufrieron mayor ataque a pesar de tener plantas con alturas mayores a los 4 metros que es el punto de decline de la actividad de *Hypsipyla grandella*.



Interpretación:

El coeficiente de determinación (R^2) es igual a 0.805. es decir, el 80.5% de la variabilidad en la cantidad de plantas de caoba atacadas, se explica por la asociación de estas con otros cultivos. Queda 10.5% de variabilidad en la cantidad de plantas atacadas por *H. grandella* que no se explica por regresión.

El coeficiente de correlación (r) es igual a 0.897. se dice que existe una correlación inversa positiva, a medida que los valores de una variable aumenta (x), los valores de la otra variable también lo hace (y).

IV. DISCUSIONES:

4.1. RELACIÓN ENTRE CONDICIONES CLIMÁTICAS E INCIDENCIA DE LA PLAGA.

Algunos autores afirman que la ausencia de sombra para plantas de caoba en etapa juvenil constituye una condición que favorece marcadamente la incidencia de *H. grandella*, así mismo se cree que la falta de luminosidad altera otros factores que consecuentemente crean un hábitat poco favorable para el insecto, como es el exceso de humedad, o cierta deficiencia nutritiva en el brote que se desenvuelve sin luz. Esta menor incidencia en plantas con poca exposición a la luz se puede deber a la falta de brotes nuevos para que las hembras realicen la Oviposición, por la baja intensidad luminosa.

Debido a que temperaturas elevadas favorecen la incidencia de la plaga (Dourojeanni 1963; Arreola & Patiño 1988), es posible que la menor incidencia en plantas sombreadas se haya debido también a la presencia de temperaturas más bajas en estos microclimas con relación a plantas expuestas totalmente a la luz solar. Grijpma & Gara (1970) indican que existen diferencias de temperatura dentro de la galería hecha por la larva y en el ambiente próximo al tallo, entre plantas con sombra y sin sombra, lo que afectaría el desarrollo del insecto. [SANCHEZ. 2009].

En plantaciones de cedro la máxima intensidad de ataque se presenta a los dos años. Este aspecto aparentemente está relacionado con la cantidad de luz que reciben las plantas porque en esta etapa las plantas ofrecen los mayores alargamientos del tallo por efecto de la dosificación de la luz en las fajas. Solo así podría explicarse la máxima intensidad del ataque bajo condiciones de campo abierto, que ocurre a una edad más temprana que el enriquecimiento.

4.2. ASOCIACIONES CON OTROS CULTIVOS VS INCIDENCIA DE ATAQUE

Marques et al. (1993), mencionan que la baja incidencia de la plaga en plantaciones mixtas de caoba con otras especies de plantas, se debió posiblemente a la barrera lateral constituida por plantas de plátano (*Musa*

sp.). Con relación a este último aspecto, dado que existen evidencias que indican la presencia y el uso de sustancias semioquímicas para que las hembras de *H. grandella* detecten y seleccionen sus plantas hospederas (Macías 2001), es posible que compuestos volátiles de árboles intercalados con plantas de caoba, no pertenecientes a la familia Meliaceae, interfieran con la localización de la hospedera. [SANCHEZ. 2009]

V. CONCLUSIONES.

- Se determinó que la incidencia de ataque en plantas de caoba ocurre a los 0.50 m de altura en adelante, siendo este el estatus de susceptibilidad de la caoba, a partir de los 4 metros se puede notar que la actividad de *Hypsipyla* decrece, estos resultados indican que es posible manejar una plantación de caoba casi libre de esta plaga.
- La altura óptima de mayor incidencia de *Hypsipyla grandella zeller* (1919) “Barrenador de las meliáceas” en plantas de caoba en su primera fase de crecimiento inicial, ocurre cuando las plantas de caoba alcanzan los 2 metros hasta los 4 metros de altura.
- Se obtuvo que más del 60% de ataques sucedieron cuanto existió entre 1 a 5 horas de sol/día es decir que por debajo de las 5 horas del sol el porcentaje de ataque es mayor; cuando los vientos son mayores a 0.7 m/s disminuyen los ataques, así como se observó que la frecuencia de ataque/día disminuye a medida que la humedad relativa aumenta mayor a 87%.
- La incidencia de *Hypsipyla grandella* en plantaciones y ensayos se considera una seria amenaza a la viabilidad de los emprendimientos forestales. En este contexto, las medidas prioritarias para futuros planes de acción son la comercialización de caobas provenientes de plantaciones y la rehabilitación de ecosistemas degradados mediante reforestaciones como soluciones a los problemas económico y ecológico, respectivamente.

VI. RECOMENDACIONES.

- Determinar el daño económico (Umbral Económico) de *Hypsipyla grandella* en plantaciones de *Swietenia macrophylla* “Caoba”.
- Para lepidópteros barrenadores de troncos muy gruesos, que el productor no desea cortar, es posible hacer jaulitas de cedazo fino y adherirlas en las entradas de las galerías, en el árbol, para que, cuando la larva complete su desarrollo y emerja el adulto, quede atrapado.
- Realizar estudios posteriores en plantaciones de caoba ubicados en lugares con periodos secos y lluviosos bien definidos, a fin de obtener mejores resultados, la zona o lugar en donde se realizó el presente trabajo no reunía esta característica muy en particular, la diferenciación de periodos o estaciones lluviosas o secas no era plausible de apreciarse, por cuanto el clima de esta parte de la Amazonía tiene un comportamiento cambiante e impredecible.
- Realizar investigaciones sobre el efecto de la dosificación de la luz y su relación directa con el crecimiento de las plantas de caoba.
- Continuar de forma intensiva con los estudios sobre la taxonomía y biología de *Hypsipyla grandella* sobre una base regional para poder establecer diferencias locales y desarrollar métodos de control efectivos.
- Las prácticas culturales como el deshierbo son muy importantes por cuanto reducen la competencia por alimento y nutrientes que necesitan las plantas de caoba para completar su primera etapa de desarrollo, a la vez que aportan materia orgánica al suelo mediante su descomposición, contribuyendo de esta manera a que las plantas de caoba adquieran más vigor y resistencia a ataques.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Álvarez, G. y Ríos T. (2007). Evaluación económica de plantaciones de caoba "*Swietenia macrophylla*" en el departamento de San Martín. Programa de Ordenamiento Ambiental – POA. IIAP. 4p.
2. Bauer, G. P. y Francis, J. K. (1998). *Swietenia macrophylla* King. Honduras mahogany, caoba. SO-ITF-SM-81. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 7 p.
3. Becker, V.O. 1976. Microlepidópteros asociados con Carapa, *Cedrela* y *Swietenia* en Costa Rica. In Whitmore, J.L. ed. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller), Lep. Pyralidae. San José, Costa Rica. IICA Miscellaneous Publication No. 101. v. 3, p. 75-101.
4. Callahan, P.S. (1976). The Antenna of Insects as an Electromagnetic Sensory Organ. In Whitmore, J.L. ed. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller), Lep. Pyralidae, Volumen II. San José, Costa Rica. p. 31.
5. CATIE, (1991). Plagas y Enfermedades Forestales en América Central-Manual de Consulta. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
6. CONIFOR-CIFOP (2007). PROPUESTA NACIONAL PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA *Swietenia macrophylla* King "CAOBA" EN ECUADOR. Pág. 7,8
7. Cordon, C. P. (2009). Caracterización Fitosanitaria de las Plantaciones del Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) en los Departamentos de Alta Verapaz y El Petén, Guatemala. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcodo, Edo. De México.
8. Dajoz R. (1999). Entomología Forestal: Los Insectos y el Bosque. España. Ediciones Mundi-Prensa.

9. Gara, R.I., Allan G.G. Wilkins R.M. y Whitmore, J.L. (1976). In Whitmore, J.L. ed. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller), Lep. Pyralidae, Volumen II. San José, Costa Rica. p. 116.
10. Howard, F.W. y Merida, M.A. (2004). El taladrador de las meliaceas, *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Insecta: Lepidoptera: Pyralidae: Phycitinae). University of Florida. Ifas extension. 11 p.
11. Jiménez, S. (1999). Diagnostico de la Caoba (*Swietenia macrophylla* King) en Mesoamérica. Centro Científico Tropical Carlos Navarro. 17,18.
12. Macías J. (2006). Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. Boletín Informativo N° 19. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
13. Pérez, J.M. (2004).Protección de la caoba del ataque de *Hypsipyla grandella*, en su etapa de establecimiento. PROSAE. Yurimaguas – Perú.
14. Pérez, V. (2000).Protección de la caoba del ataque de *Hypsipyla grandella*, en su etapa de establecimiento. PROSAE. Yurimaguas – Perú.
15. Pinto, I. (2003). Evaluación de la repelencia de sustancias puras y de la atracción de combinaciones binarias de compuestos feromonales sobre *Hypsipyla grandella* (Zeller), en Costa Rica.
16. Rodríguez, L. (1999). Análisis de Crecimiento de Caoba *Swietenia macrophylla* King Asociada con tres Diferentes Especies de *Inga spp*. En la Región Tropical Húmeda de Costa Rica.
17. Salvador G.P. (2004). Estadística Descriptiva. Primera Edición. Tarapoto.
18. SANCHEZ. (2009). Efecto de la Sobra en Plantas de Caoba Sobre la Incidencia de *Hypsipyla grandella*. México.
19. Tormo M, R. (2009). Lección Hipertextuales de Botánica. España.
20. Valle D. H. (1994). Especies forestales de Petén, Versión Dic/94. Guatemala, Petén. Santa Elena. 95 p.

21. Vázquez, J. B. (1995). Diagnóstico Del Sector Forestal En La Región Amazónica. Documento Técnico N° 13 - octubre 1995. Iquitos – Perú.
22. Vergara, B.A. (1997). Aproximación hacia un manejo Integrado del Barrenador de las Meliaceas, *Hypsipyla grandella* (Zeller). Revista Forestal Venezolana.

REFERENCIAS ELECTRONICAS

23. www.ujat.mx/publicaciones/uciencia 25(3):225-232,2009

ANEXOS



MUSEO DE ENTOMOLOGIA KLAUS RAVEN BÜLLER
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

LIMA – PERU

Telf. (51-1)614-7800 Anexo: 330 Apartado Postal 12-056

DEPARTAMENTO DE ENTOMOLOGIA

MUSEO DE ENTOMOLOGIA
SERVICIO DE IDENTIFICACION

Para: Sr. Walter Shember López Flores			Fecha: 29-04-2010
ATENCIÓN:			
Muestra: Adultos, larvas y pupas de lepidópteros, procedentes de Yurimaguas – Loreto (T1) y Moyobamba San Martín (T2), obtenidas de crianza y algunos adultos colectados en trampa de luz.			Lote N° 11-10
			Informe completo: X
MUESTRA T/ N° ESPECIMENES	ORDEN	FAMILIA/ SUBFAMILIA	ESPECIE
T1: N° 01,02,03, 04 Adulto (04), larva (07). Pupa (05)	Lepidoptera	Pyralidae/ Phycitinae	<i>Hypsipyla grandella</i> (Zeller, 1848)
T1: N° 05, 06 Adulto (02)	Lepidoptera	Noctuidae	
T2: Adulto (04), larva (03), pupa (02)	Lepidoptera	Lycaenidae/ Theclinae	<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)

Nota.- las muestras fueron revisadas e identificadas por la Biol. Mg. Sc. Clorinda Vergara Cobián y el Biol. Mg. Sc. Javier Huanca Maldonado, Investigador del Departamento de Entomología – UNALM.

Jefe del Museo de Entomología
Biol. Mg. Sc. Clorinda Vergara Cobián de Sánchez



ANEXO N°04: Ficha de Muestreo:

[illegible]

ANEXO N°05: Datos originales de las evaluaciones realizadas.

Cuadro N° 05: Datos de Evaluación en Campo Bloque 1 Mes Abril 2010.

CODIGO	coordenadas		BLOQUE	TRATAMIENTO	N° PLANTA	ALTURA INICIAL PLANTA (cm)	DIAS DE EVALUACION																													
							Semana 01					Semana 02					Semana 03					Semana 04					Semana 05									
	1	2					3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
RIT1-0	37462	93709	RI	T1	1	41																														
RIT1-0	37462	93709	RI	T1	2	30																														
RIT1-0	37462	93709	RI	T1	3	41																														
RIT1-0	37463	93704	RI	T1	4	12																														
RIT1-0	37464	93708	RI	T1	5	37																														
RIT1-0	37460	93705	RI	T1	6	45																														
RIT1-0	37465	93702	RI	T1	7	29																														
RIT1-0	37468	93709	RI	T1	8	25																														
RIT1-0	37469	93704	RI	T1	9	39																														
RIT1-0	37468	93708	RI	T1	10	17																														
RIT2-0	37448	93489	RI	T2	1	51																														
RIT2-0	37448	93489	RI	T2	2	52																														
RIT2-0	37449	93488	RI	T2	3	86																														
RIT2-0	37442	93488	RI	T2	4	60																														
RIT2-0	37443	93479	RI	T2	5	95																														
RIT2-0	37440	93481	RI	T2	6	73																														
RIT2-0	37440	93482	RI	T2	7	97																														
RIT2-0	37445	93488	RI	T2	8	100																														
RIT2-0	37445	93488	RI	T2	9	100																														
RIT2-0	37446	93487	RI	T2	10	97																														
RIT3-0	37462	93709	RI	T3	1	19																														
RIT3-0	37468	93709	RI	T3	2	19																														
RIT3-0	37468	93705	RI	T3	3	19																														
RIT3-0	37464	93703	RI	T3	4	16																														
RIT3-0	37469	93704	RI	T3	5	13																														
RIT3-0	37468	93704	RI	T3	6	16																														
RIT3-0	37468	93708	RI	T3	7	15																														
RIT3-0	37462	93708	RI	T3	8	16																														
RIT3-0	37468	93709	RI	T3	9	15																														
RIT3-0	37464	93709	RI	T3	10	18																														
RIT4-0	37463	93706	RI	T4	1	20																														
RIT4-0	37468	93709	RI	T4	2	28																														
RIT4-0	37464	93708	RI	T4	3	20																														
RIT4-0	37464	93705	RI	T4	4	23																														
RIT4-0	37460	93705	RI	T4	5	25																														
RIT4-0	37464	93702	RI	T4	6	21																														
RIT4-0	37469	93706	RI	T4	7	25																														
RIT4-0	37465	93704	RI	T4	8	28																														
RIT4-0	37468	93709	RI	T4	9	24																														
RIT4-0	37468	93704	RI	T4	10	25																														
RIT5-0	37468	93705	RI	T5	1	46																														
RIT5-0	37468	93709	RI	T5	2	46																														
RIT5-0	37465	93710	RI	T5	3	50																														
RIT5-0	37467	93716	RI	T5	4	52																														
RIT5-0	37462	93716	RI	T5	5	59																														
RIT5-0	37468	93709	RI	T5	6	55																														
RIT5-0	37468	93702	RI	T5	7	60																														
RIT5-0	37460	93708	RI	T5	8	50																														
RIT5-0	37458	93708	RI	T5	9	65																														
RIT5-0	37457	93708	RI	T5	10	64																														

Fuente: Elaboración Propia 2010

Cuadro N° 06: Datos de Evaluación en Campo Bloque II Mes Abril 2010.

						DIAS DE EVALUACION																													
CODIGO	Coordenadas		BLOQUE	TRATAMIENTO	N° PLANTA	ALTURA INICIAL PLANTA (cm)	Semana 01					Semana 02					Semana 03					Semana 04					Semana 05								
	X	Y					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
RZ1-0137450934992	R2		T1	1	21																														
RZ1-0237454934991	R2		T1	2	14																														
RZ1-0337458934990	R2		T1	3	21																														
RZ1-0437480934988	R2		T1	4	17																														
RZ1-0537482934987	R2		T1	5	16																														
RZ1-0637483934985	R2		T1	6	11																														
RZ1-0737485934983	R2		T1	7	15																														
RZ1-0837484934988	R2		T1	8	16																														
RZ1-0937495934983	R2		T1	9	10																														
RZ1-1037497934982	R2		T1	10	12																														
RZ2-0137488934890	R2		T2	1	70																														
RZ2-0237484934897	R2		T2	2	65																														
RZ2-0337481934886	R2		T2	3	88																														
RZ2-0437482934882	R2		T2	4	79																														
RZ2-0537486934878	R2		T2	5	90																														
RZ2-0637481934878	R2		T2	6	97																														
RZ2-0737478934870	R2		T2	7	92																														
RZ2-0837468934882	R2		T2	8	79																														
RZ2-0937478934869	R2		T2	9	59																														
RZ2-1037482934865	R2		T2	10	69																														
RZ3-0137484934889	R2		T3	1	109																														
RZ3-0237484934896	R2		T3	2	104																														
RZ3-0337483934893	R2		T3	3	167																														
RZ3-0437481934897	R2		T3	4	104																														
RZ3-0537478934890	R2		T3	5	154																														
RZ3-0637484934886	R2		T3	6	200																														
RZ3-0737488934886	R2		T3	7	173																														
RZ3-0837475934878	R2		T3	8	164																														
RZ3-0937472934879	R2		T3	9	193																														
RZ3-1037478934882	R2		T3	10	103																														
RZ4-0137494934944	R2		T4	1	355																														
RZ4-0237499934940	R2		T4	2	320																														
RZ4-0337483934935	R2		T4	3	350																														
RZ4-0437485934931	R2		T4	4	302																														
RZ4-0537489934929	R2		T4	5	263																														

Fuente: Elaboración Propia 2010

Cuadro N° 07: Datos de Evaluación en Campo Bloque III Mes Abril 2010.

						DIAS DE EVALUACION																													
CODIGO	coordenadas		BLOQUE	TRATAMIENTO	N° PLANTA	ALTURA INICIAL PLANTA (cm)	Semana 01					Semana 02					Semana 03					Semana 04					Semana 05								
	X	Y					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
R3T1-0	3752	93697	R3	T1	1	21																													
R3T1-0	3752	93697	R3	T1	2	14																													
R3T1-0	3753	93697	R3	T1	3	10																													
R3T1-0	3753	93698	R3	T1	4	22																													
R3T1-0	3752	93698	R3	T1	5	9																													
R3T1-0	3753	93698	R3	T1	6	20																													
R3T1-0	3752	93697	R3	T1	7	14																													
R3T1-0	3752	93697	R3	T1	8	12																													
R3T1-0	3753	93698	R3	T1	9	20																													
R3T1-0	3753	93698	R3	T1	10	18																													
R3T2-0	3748	93689	R3	T2	1	10																													
R3T2-0	3748	93687	R3	T2	2	90																													
R3T2-0	3748	93687	R3	T2	3	93																													
R3T2-0	3750	93688	R3	T2	4	95																													
R3T2-0	3749	93689	R3	T2	5	51																													
R3T2-0	3753	93690	R3	T2	6	72																													
R3T2-0	3750	93690	R3	T2	7	62																													
R3T2-0	3750	93690	R3	T2	8	62																													
R3T2-0	3750	93690	R3	T2	9	95																													
R3T2-0	3748	93689	R3	T2	10	81																													
R3T3-0	3752	93692	R3	T3	1	17																													
R3T3-0	3752	93692	R3	T3	2	13																													
R3T3-0	3750	93692	R3	T3	3	18																													
R3T3-0	3748	93689	R3	T3	4	15																													
R3T3-0	3748	93689	R3	T3	5	19																													
R3T3-0	3750	93688	R3	T3	6	20																													
R3T3-0	3748	93686	R3	T3	7	18																													
R3T3-0	3748	93686	R3	T3	8	14																													
R3T3-0	3749	93687	R3	T3	9	10																													
R3T3-0	3749	93689	R3	T3	10	13																													
R3T4-0	3748	93689	R3	T4	1	26																													
R3T4-0	3748	93689	R3	T4	2	20																													
R3T4-0	3745	93688	R3	T4	3	25																													
R3T4-0	3745	93688	R3	T4	4	29																													
R3T4-0	3749	93686	R3	T4	5	20																													
R3T4-0	3745	93688	R3	T4	6	20																													
R3T4-0	3748	93688	R3	T4	7	30																													
R3T4-0	3748	93688	R3	T4	8	20																													
R3T4-0	3748	93687	R3	T4	9	25																													
R3T4-0	3748	93688	R3	T4	10	20																													
R3T5-0	3748	93686	R3	T5	1	40																													
R3T5-0	3748	93685	R3	T5	2	48																													
R3T5-0	3746	93686	R3	T5	3	42																													
R3T5-0	3753	93691	R3	T5	4	42																													
R3T5-0	3753	93690	R3	T5	5	40																													
R3T5-0	3753	93690	R3	T5	6	40																													
R3T5-0	3753	93690	R3	T5	7	45																													
R3T5-0	3753	93690	R3	T5	8	40																													
R3T5-0	3752	93690	R3	T5	9	40																													
R3T5-0	3752	93689	R3	T5	10	48																													

Fuente: Elaboración Propia 2010

Cuadro N° 08: Datos de Evaluación en Campo Bloque I Mes Mayo 2010.

						DÍAS DE EVALUACIÓN																													
CODIGO	BLOQUE	TRATAMIENTO	N° PLANTA	ALTURA INICIAL DE LA PLANTA (cm)	Presenta Ataque	Semana 01			Semana 02					Semana 03					Semana 04					Semana 05											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R1T1-081		T1	1																																
R1T1-081		T1	2																																
R1T1-081		T1	3																																
R1T1-081		T1	4																																
R1T1-081		T1	5																																
R1T1-081		T1	6																																
R1T1-081		T1	7																																
R1T1-081		T1	8																																
R1T1-081		T1	9																																
R1T1-181		T1	10																																
R1T2-081		T2	1																																
R1T2-081		T2	2																																
R1T2-081		T2	3																																
R1T2-081		T2	4																																
R1T2-081		T2	5																																
R1T2-081		T2	6																																
R1T2-081		T2	7																																
R1T2-081		T2	8		SI																														
R1T2-081		T2	9		SI																														
R1T2-181		T2	10																																
R1T3-081		T3	1																																
R1T3-081		T3	2																																
R1T3-081		T3	3																																
R1T3-081		T3	4																																
R1T3-081		T3	5																																
R1T3-081		T3	6																																
R1T3-081		T3	7																																
R1T3-081		T3	8																																
R1T3-081		T3	9																																
R1T3-181		T3	10																																
R1T4-081		T4	1		SI																													226	
R1T4-081		T4	2																																
R1T4-081		T4	3																																
R1T4-081		T4	4																																
R1T4-081		T4	5																																
R1T4-081		T4	6																																
R1T4-081		T4	7																																
R1T4-081		T4	8																																
R1T4-081		T4	9																																
R1T4-181		T4	10		SI																														
R1T5-081		T5	1																																
R1T5-081		T5	2																																
R1T5-081		T5	3																																
R1T5-081		T5	4																																
R1T5-081		T5	5																																
R1T5-081		T5	6																																
R1T5-081		T5	7																																
R1T5-081		T5	8														</																		

Fuente: Elaboración Propia 2010

Cuadro N° 09: Datos de Evaluación en Campo Bloque II Mes Mayo 2010.

						DÍAS DE EVALUACIÓN																													
						Semana 01			Semana 02					Semana 03					Semana 04					Semana 05											
CODIGO	BLOQUE	TRATAMIENTO	N° PLANTA	ALTURA INICIAL DE LA PLANTA (cm)	Presenta Ataque	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R2I-01R2		T1	1																																
R2I-02R2		T1	2																																
R2I-03R2		T1	3																																
R2I-04R2		T1	4																																
R2I-05R2		T1	5																																
R2I-06R2		T1	6																																
R2I-07R2		T1	7																																
R2I-08R2		T1	8																																
R2I-09R2		T1	9																																
R2I-10R2		T1	10																																
R2I-01R2		T2	1																																
R2I-02R2		T2	2																																
R2I-03R2		T2	3																																
R2I-04R2		T2	4																																
R2I-05R2		T2	5		SI																		124												
R2I-06R2		T2	6		SI																														
R2I-07R2		T2	7																																
R2I-08R2		T2	8		SI																														
R2I-09R2		T2	9																																
R2I-10R2		T2	10																																
R23-01R2		T3	1																																
R23-02R2		T3	2																																
R23-03R2		T3	3																																
R23-04R2		T3	4																																
R23-05R2		T3	5																																
R23-06R2		T3	6		SI																														
R23-07R2		T3	7																																
R23-08R2		T3	8																																
R23-09R2		T3	9																																
R23-10R2		T3	10																																
R24-01R2		T4	1		SI																														
R24-02R2		T4	2		SI																														
R24-03R2		T4	3		SI																														
R24-04R2		T4	4																																
R24-05R2		T4	5																																
R24-06R2		T4	6		SI																														
R24-07R2		T4	7		SI																														
R24-08R2		T4	8																																
R24-09R2		T4	9																																
R24-10R2		T4	10		SI																														374
R25-01R2		T5	1																																
R25-02R2		T5	2																																
R25-03R2		T5	3																																
R25-04R2		T5	4		SI																														
R25-05R2		T5	5																																
R25-06R2		T5	6		SI																														
R25-07R2		T5	7																																
R25-08R2		T5	8																																
R25-09R2		T5	9																																
R25-10R2		T5	10																																

Fuente: Elaboración Propia 2010

Cuadro N° 10: Datos de Evaluación en Campo Bloque III Mes Mayo 2010.

					DÍAS DE EVALUACION																														
					Semana 01			Semana 02							Semana 03							Semana 04							Semana 05						
CODIGO	BLOQUE	TRATAMIENTO	N° PLANTA	ALTURA INICIAL DE LA PLANTA(cm)	Presenta Ataque	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R3T1-083		T1	1																																
R3T1-083		T1	2																																
R3T1-083		T1	3																																
R3T1-083		T1	4																																
R3T1-083		T1	5																																
R3T1-083		T1	6																																
R3T1-083		T1	7																																
R3T1-083		T1	8																																
R3T1-083		T1	9																																
R3T1-183		T1	10																																
R3T2-083		T2	1																																
R3T2-083		T2	2																																
R3T2-083		T2	3																																
R3T2-083		T2	4																																
R3T2-083		T2	5																																
R3T2-083		T2	6																																
R3T2-083		T2	7																																
R3T2-083		T2	8																																
R3T2-083		T2	9																																
R3T2-183		T2	10																																
R3T3-083		T3	1																																
R3T3-083		T3	2																																
R3T3-083		T3	3																																
R3T3-083		T3	4		S										195																				
R3T3-083		T3	5																																
R3T3-083		T3	6																																
R3T3-083		T3	7																																
R3T3-083		T3	8																																
R3T3-083		T3	9																																
R3T3-183		T3	10																																
R3T4-083		T4	1																																
R3T4-083		T4	2																																
R3T4-083		T4	3		S																														
R3T4-083		T4	4		S										291																				
R3T4-083		T4	5																																
R3T4-083		T4	6																																
R3T4-083		T4	7																																
R3T4-083		T4	8																																
R3T4-083		T4	9		S																														
R3T4-183		T4	10																																
R3T5-083		T5	1		S																														
R3T5-083		T5	2																																
R3T5-083		T5	3		S										439																				
R3T5-083		T5	4		S																														
R3T5-083		T5	5		S																														
R3T5-083		T5	6		S																														
R3T5-083		T5	7																																
R3T5-083		T5	8																																
R3T5-083		T5	9																																
R3T5-183		T5	10																																

Fuente: Elaboración Propia 2010

Cuadro N° 11: Datos de Evaluación en Campo Bloque I Mes Junio 2010.

						DIAS DE EVALUACION																													
						Semana 01					Semana 02					Semana 03					Semana 04					Semana 05									
CODIGO	BLOQUE	TRATAMIENTO	N° PLANTA	ALTURA INICIAL DE LA PLANTA (cm)	Presenta Ataque	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
RLT01	R1	T1	1																																
RLT02	R1	T1	2																																
RLT03	R1	T1	3																																
RLT04	R1	T1	4																																
RLT05	R1	T1	5																																
RLT06	R1	T1	6																																
RLT07	R1	T1	7																																
RLT08	R1	T1	8																																
RLT09	R1	T1	9																																
RLT10	R1	T1	10																																
RLT21	R1	T2	1																																
RLT22	R1	T2	2																																
RLT23	R1	T2	3																																
RLT24	R1	T2	4																																
RLT25	R1	T2	5																																
RLT26	R1	T2	6																																
RLT27	R1	T2	7																																
RLT28	R1	T2	8		SI																													180	
RLT29	R1	T2	9																																
RLT20	R1	T2	10																																
RLT31	R1	T3	1																																
RLT32	R1	T3	2		SI																														
RLT33	R1	T3	3		SI																														
RLT34	R1	T3	4		SI																														
RLT35	R1	T3	5																																
RLT36	R1	T3	6																																
RLT37	R1	T3	7																																
RLT38	R1	T3	8																																
RLT39	R1	T3	9																																
RLT30	R1	T3	10																																
RLT41	R1	T4	1		SI																														
RLT42	R1	T4	2		SI																														
RLT43	R1	T4	3																																
RLT44	R1	T4	4		SI																														

Fuente: Elaboración Propia 2010

Cuadro N° 12: Datos de Evaluación en Campo Bloque II Mes Junio 2010.

						DIAS DE EVALUACION																													
CODIGO	BLOQUE	TRATAMIENTO	N°PLANTA	ALTURA INICIAL DE LA PLANTA (cm)	Presenta Ataque	Semana 01					Semana 02					Semana 03					Semana 04					Semana 05									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R2T01	R2	T1	1																																
R2T02	R2	T1	2																																
R2T03	R2	T1	3																																
R2T04	R2	T1	4																																
R2T05	R2	T1	5																																
R2T06	R2	T1	6																																
R2T07	R2	T1	7																																
R2T08	R2	T1	8																																
R2T09	R2	T1	9																																
R2T10	R2	T1	10																																
R2T01	R2	T2	1																																
R2T02	R2	T2	2																																
R2T03	R2	T2	3																																
R2T04	R2	T2	4																																
R2T05	R2	T2	5																																
R2T06	R2	T2	6																																
R2T07	R2	T2	7																																
R2T08	R2	T2	8																																
R2T09	R2	T2	9																																
R2T10	R2	T2	10																																
R2T01	R2	T3	1																																
R2T02	R2	T3	2																																
R2T03	R2	T3	3																																
R2T04	R2	T3	4																																
R2T05	R2	T3	5																																
R2T06	R2	T3	6																																
R2T07	R2	T3	7																																
R2T08	R2	T3	8																																
R2T09	R2	T3	9																																
R2T10	R2	T3	10																																
R2T01	R2	T4	1																																
R2T02	R2	T4	2																																
R2T03	R2	T4	3																																
R2T04	R2	T4	4																																
R2T05	R2	T4	5																																
R2T06	R2	T4	6		S																														
R2T07	R2	T4	7																																
R2T08	R2	T4	8		S											260																			
R2T09	R2	T4	9		S																														
R2T10	R2	T4	10																																
R2T01	R2	T5	1																																
R2T02	R2	T5	2																																
R2T03	R2	T5	3																																
R2T04	R2	T5	4																																
R2T05	R2	T5	5																																
R2T06	R2	T5	6																																
R2T07	R2	T5	7		S																														
R2T08	R2	T5	8		S											500																			
R2T09	R2	T5	9		S																														
R2T10	R2	T5	10		S											492																			

Fuente: Elaboración Propia 2010

Cuadro N° 13: Datos de Evaluación en Campo Bloque III Mes Junio 2010.

						DIAS DE EVALUACION																													
CODIGO	BLOQUE	TRATAMIENTO	N° PLANTA	ALTURA INICIAL DE LA PLANTA (cm)	Presenta Ataque	Semana 01					Semana 02					Semana 03					Semana 04					Semana 05									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R3T01	R3	T1	1																																
R3T02	R3	T1	2																																
R3T03	R3	T1	3																																
R3T04	R3	T1	4																																
R3T05	R3	T1	5																																
R3T06	R3	T1	6																																
R3T07	R3	T1	7																																
R3T08	R3	T1	8																																
R3T09	R3	T1	9																																
R3T10	R3	T1	10																																
R3T01	R3	T2	1																																
R3T02	R3	T2	2																																
R3T03	R3	T2	3																																
R3T04	R3	T2	4																																
R3T05	R3	T2	5																																
R3T06	R3	T2	6																																
R3T07	R3	T2	7																																
R3T08	R3	T2	8																																
R3T09	R3	T2	9																																
R3T10	R3	T2	10																																
R3T01	R3	T3	1																																
R3T02	R3	T3	2																																
R3T03	R3	T3	3																																
R3T04	R3	T3	4																																
R3T05	R3	T3	5																																
R3T06	R3	T3	6																																
R3T07	R3	T3	7																																
R3T08	R3	T3	8																																
R3T09	R3	T3	9																																
R3T10	R3	T3	10		9																						214								
R3T01	R3	T4	1																																
R3T02	R3	T4	2																																
R3T03	R3	T4	3																																
R3T04	R3	T4	4																																
R3T05	R3	T4	5																																
R3T06	R3	T4	6																																
R3T07	R3	T4	7																																
R3T08	R3	T4	8																																
R3T09	R3	T4	9																																
R3T10	R3	T4	10																																
R3T01	R3	T5	1																																
R3T02	R3	T5	2																																
R3T03	R3	T5	3																																
R3T04	R3	T5	4																																
R3T05	R3	T5	5																																
R3T06	R3	T5	6																																
R3T07	R3	T5	7																																
R3T08	R3	T5	8																																
R3T09	R3	T5	9																																
R3T10	R3	T5	10																																

Fuente: Elaboración Propia 2010

ANEXO N°06: Datos Estación Meteorológica SAN RAMON

ESTACION: SAN RAMON, Tipo Convencional-Meteorológica							
Departamento	: LORETO	Provincia	: ALTO AMAZONAS	Distrito	: YURIMAGUAS		
Latitud	: 5°56'56"	Longitud	: 76°5'5"	Altitud	: 131 m.s.n.m		
Día/mes/año	Precipitación (mm)	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Humedad Relativa	Horas de sol	Velocidad del Viento (m/s)	Temperatura Media (°c)
01/04/2010	1.0	32.5	21.2	84	0.0	0.7	26.2
02/04/2010	3.0	29.0	22.4	87	0.6	0.7	25.5
03/04/2010	-	31.6	22.8	86	5.0	0.0	26.9
04/04/2010	-	31.0	22.0	86	0.9	0.7	26.6
05/04/2010	-	27.2	21.8	89	0.0	0.0	24.6
06/04/2010	-	31.0	21.0	82	3.1	0.7	26.4
07/04/2010	-	32.5	22.0	79	5.7	0.7	27.5
08/04/2010	18.0	30.5	23.2	86	3.8	1.3	26.5
09/04/2010	4.0	28.5	21.4	92	0.0	1.3	25.3
10/04/2010	4.1	29.6	21.0	85	0.0	0.7	25.4
11/04/2010	25.0	28.2	22.6	95	0.6	0.7	25.9
12/04/2010	-	29.2	20.5	86	6.2	0.7	25.1
13/04/2010	-	31.6	21.5	82	3.3	0.0	26.5
14/04/2010	42.8	27.2	22.0	87	0.0	0.7	24.9
15/04/2010	1.0	29.5	22.4	85	1.4	0.0	25.7
16/04/2010	-	29.2	22.2	86	3.1	0.7	25.5
17/04/2010	9.0	30.5	23.0	85	1.1	0.7	26.7
18/04/2010	12.2	30.0	22.4	87	2.8	0.0	25.8
19/04/2010	3.0	29.5	22.2	90	2.8	0.0	25.3
20/04/2010	11.0	28.8	21.0	86	0.0	0.7	24.8
21/04/2010	20.5	30.5	23.0	83	2.0	0.7	26.5
22/04/2010	22.5	30.0	22.8	82	1.2	0.7	26.3
23/04/2010	-	32.5	22.5	78	10.3	0.7	27.7
24/04/2010	2.9	33.0	21.5	82	4.9	1.3	27.5
25/04/2010	2.0	29.4	22.2	85	0.0	0.0	25.8
26/04/2010	-	33.0	22.0	75	5.0	0.7	27.5
27/04/2010	11.2	30.5	23.0	82	3.1	0.7	26.7
28/04/2010	-	31.0	22.2	87	4.6	0.0	26.3
29/04/2010	3.2	30.0	22.5	87	1.9	0.7	25.8
30/04/2010	5.9	31.5	22.0	78	3.0	0.0	26.8
Total	202.3			254.7	76		
Media	20.6	30.3	22.1	85	2.5	0.6	26.1

ESTACION: SAN RAMON, Tipo Convencional-Meteorológica							
Departamento	: LORETO	Provincia	: ALTO AMAZONAS	Distrito	: YURIMAGUAS		
Latitud	: 5°56'56"	Longitud	: 76°5'5"	Altitud	: 131 m.s.n.m		
Día/mes/año	Precipitación (mm)	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Humedad Relativa	Horas de sol	Velocidad del Viento (m/s)	Temperatura Media (°c)
01/05/2010	3.6	30.6	21.6	84	0.0	0.7	25.9
02/05/2010	-	32.5	22.6	81	8.9	0.7	27.4
03/05/2010	-	34.0	21.0	84	8.9	0.7	27.3
04/05/2010	-	32.5	22.0	84	7.3	0.7	27.3
05/05/2010	11.0	29.8	20.5	85	0.0	1.3	25.7
06/05/2010	13.4	32.6	19.2	80	3.9	0.7	26.5
07/05/2010	20.0	28.5	19.6	88	0.0	0.7	24.2
08/05/2010	-	31.6	21.0	82	7.7	0.7	26.2
09/05/2010	-	32.5	22.8	85	6.9	0.0	27.3
10/05/2010	-	32.0	22.0	83	4.7	0.7	26.8
11/05/2010	-	33.0	22.6	80	7.1	0.0	27.5
12/05/2010	7.0	32.0	22.2	82	5.6	0.7	27.0
13/05/2010	-	31.5	23.0	87	4.6	0.0	26.5
14/05/2010	-	33.0	21.8	81	8.3	0.7	27.4
15/05/2010	8.0	33.5	21.6	81	7.9	0.7	27.8
16/05/2010	20.0	28.2	22.5	94	0.0	0.0	25.2
17/05/2010	-	31.0	21.0	81	5.4	0.7	25.8
18/05/2010	-	32.2	23.0	82	5.9	0.7	27.5
19/05/2010	33.1	32.0	22.0	84	4.6	0.7	26.6
20/05/2010	-	34.0	21.8	80	6.0	0.7	28.0
21/05/2010	3.2	33.2	22.0	80	2.1	0.7	27.5
22/05/2010	9.0	32.0	22.8	80	3.9	0.7	26.9
23/05/2010	1.0	29.0	20.5	96	3.3	0.7	24.8
24/05/2010	46.0	33.0	22.8	79	5.2	0.7	27.9
25/05/2010	-	33.2	21.0	81	7.5	0.0	27.4
26/05/2010	11.0	32.5	21.8	80	7.0	0.7	27.2
27/05/2010	3.8	30.0	21.5	85	1.1	0.0	25.7
28/05/2010	-	33.6	21.0	80	4.6	0.7	27.7
29/05/2010	7.0	28.2	21.2	94	0.0	0.0	24.8
30/05/2010	1.0	31.0	20.5	85	3.0	0.7	25.8
31/05/2010	-	34.2	22.8	82	6.1	0.0	28.1
Total	198.1			2508	141		
Media	12.4	31.8	21.7	84	4.8	0.5	26.7

ESTACION: SAN RAMON, Tipo Convencional-Meteorológica							
Departamento	: LORETO	Provincia	: ALTO AMAZONAS	Distrito	: YURIMAGUAS		
Latitud	: 5°56'56"	Longitud	: 76°5'5"	Altitud	: 131 m.s.n.m		
Día/mes/año	Precipitación (mm)	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Humedad Relativa	Horas de sol	Velocidad del Viento (m/s)	Temperatura Media (°c)
01/06/2010	-	32.5	21.2	83	4.8	0.7	26.8
02/06/2010	14.0	31.5	22.0	80	3.6	0.7	26.7
03/06/2010	-	32.0	20.0	79	4.0	0.7	26.0
04/06/2010	-	27.2	18.0	80	3.5	0.7	23.3
05/06/2010	-	31.0	19.2	86	6.4	0.0	25.3
06/06/2010	-	31.6	20.6	82	2.9	0.0	26.5
07/06/2010	-	29.5	20.0	88	0.9	0.7	25.1
08/06/2010	-	31.5	21.0	79	2.4	0.7	26.5
09/06/2010	30.0	29.0	22.8	91	4.2	0.7	25.9
10/06/2010	-	31.6	20.5	85	3.0	0.0	26.5
11/06/2010	57.0	29.2	21.8	93	1.3	0.7	25.6
12/06/2010	-	26.6	20.2	92	0.0	0.0	23.4
13/06/2010	-	27.2	19.5	87	4.1	0.7	23.6
14/06/2010	-	29.0	18.4	92	3.7	0.7	24.3
15/06/2010	-	30.6	17.5	85	8.2	0.7	24.4
16/06/2010	86.8	33.0	19.6	79	7.5	0.7	26.6
17/06/2010	-	31.5	21.2	84	6.3	0.7	26.2
18/06/2010	-	32.0	21.0	85	5.3	0.0	26.3
19/06/2010	-	30.2	22.5	85	4.8	0.7	25.9
20/06/2010	-	25.0	22.4	96	0.5	1.3	23.5
21/06/2010	-	32.0	20.2	84	6.1	0.7	26.0
22/06/2010	-	33.0	21.5	82	8.1	0.7	26.9
23/06/2010	8.0	33.5	21.5	77	6.9	0.7	27.5
24/06/2010	2.3	30.5	21.0	82	2.5	0.7	26.5
25/06/2010	-	31.5	22.5	77	2.1	0.7	27.1
26/06/2010	-	30.0	21.2	82	4.0	0.7	25.5
27/06/2010	21.0	29.0	22.5	87	1.2	0.7	25.7
28/06/2010	-	31.0	22.2	86	8.2	0.0	27.1
29/06/2010	-	32.0	21.5	84	6.5	0.7	27.2
30/06/2010	-	32.2	20.0	82	3.3	0.0	27.1
Total	219.1			2534	126		
Media	31.3	30.5	20.8	84	4.2	0.6	25.8

ANEXO N°07: Galería Fotográfica.

Foto N°01: Marcado y Codificación de las plantas de Caoba



Fuente: Elaboración Propia 2010.

Foto N°02: Planta de Caoba con su respectivo código



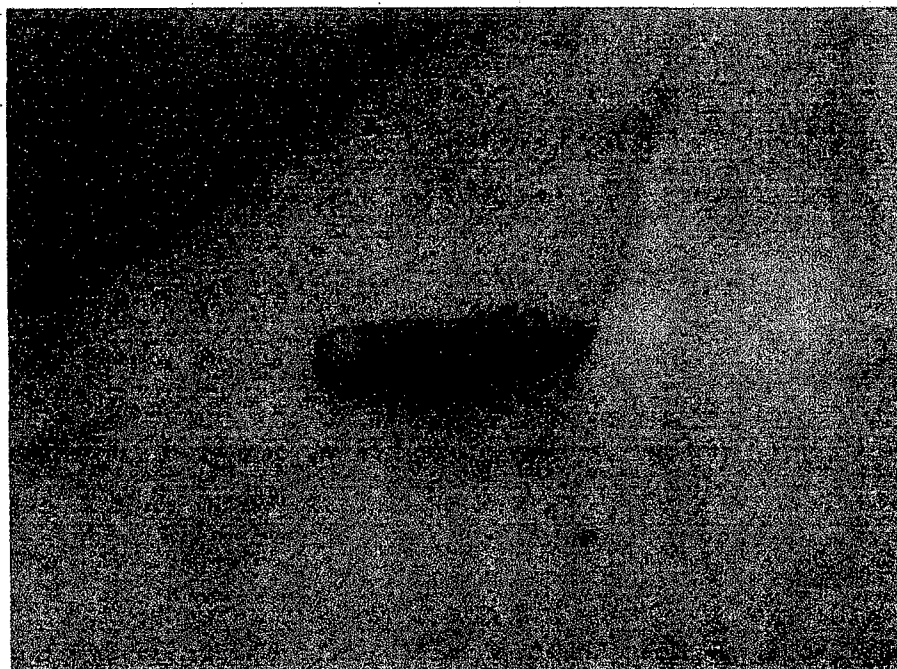
Fuente: Elaboración Propia 2010.

Foto N°03: Huevos de *Hypsipyla grandella*



Fuente: Elaboración Propia 2010.

Foto N°04: Larva de *Hypsipyla grandella* en su primer instar



Fuente: Elaboración Propia 2010.

Foto N°05: Crianza de larvas de *Hypsipyla grandella*



Fuente: Elaboración Propia 2010.

Foto N°06: Larva de *Hypsipyla grandella* en ultimo instar



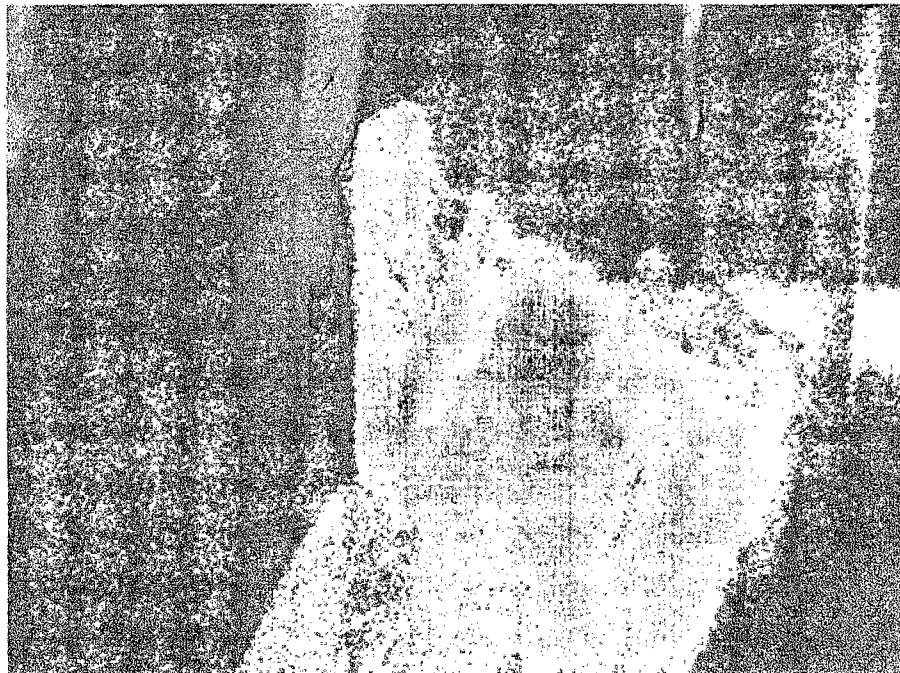
Fuente: Elaboración Propia 2010.

Foto N°07: Larva de *Hypsipyla grandella* barrenando tallo de caoba



Fuente: Elaboración Propia 2010.

Foto N°08: Adulto de *Hypsipyla grandella*



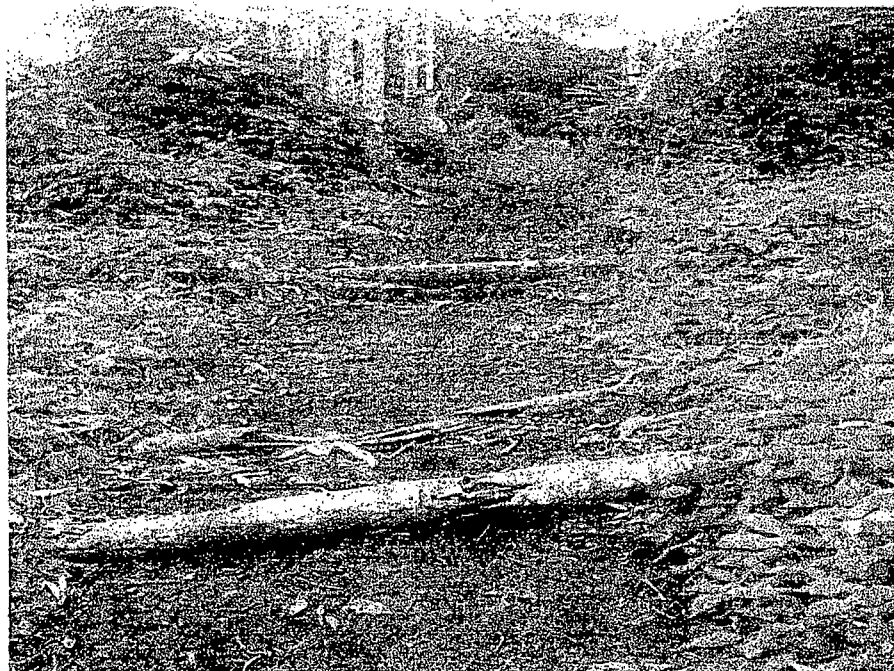
Fuente: Elaboración Propia 2010.

Foto N°09: Plantas de Caoba asociado con plátano (*Musa paradisiaca*)



Fuente: Elaboración Propia 2010.

Foto N°10: Plantas de Caoba asociado con bosques



Fuente: Elaboración Propia 2010.

Foto N°11: Plantas de Caoba asociado con ají



Fuente: Elaboración Propia 2010.

Foto N°12: Daños causados por *Hypsipyla grandella*



Fuente: Elaboración Propia 2010.